



**INSTITUTO SUPERIOR DE GESTÃO**

**LOGÍSTICA INVERSA NA RECICLAGEM DA INDÚSTRIA TÊXTIL EM  
PORTUGAL**

**- UMA ABORDAGEM COM RECURSO A UM MODELO -**

**Natália Jennifer Watts Soares**

**[nataliajwsoares@gmail.com](mailto:nataliajwsoares@gmail.com)**

**Dissertação apresentada no ISG para obtenção do  
Grau de Mestre em Gestão de Transportes e Logística**

**Orientador: Professor Doutor J. Augusto Felício**

**Co-Orientador: Eng. Carlos Paz**

**LISBOA**

**2013**

# Sumário

---

A dissertação de Mestrado refere-se à «*Logística Inversa na Reciclagem da Indústria Têxtil em Portugal – Uma Abordagem com Recurso a um Modelo*», preparada e elaborada no âmbito do Mestrado em Gestão de Transportes e Logística leccionado no Instituto Superior de Gestão (ISG) em Lisboa, Portugal.

Este estudo revela de forma inovadora e empreendedora, a aplicabilidade de um sistema logístico inverso de matéria têxtil no mercado Português, através de uma recolha de dados de uma amostra de entidades situadas no território nacional.

Propõe, no âmbito logístico, um processo eficiente e eficaz, responsabilizando-se pelo fecho da cadeia de abastecimento, que envolve o estudo da análise, recolha, transporte, armazenamento, reciclagem, e reposição do produto reciclado no mercado Português.

Palavras-Chave: logística inversa; cadeia integrada em *closed-loop*; indústria têxtil; gestão integrada.

## **English:**

The study in *Inverse Logistics in Textile Recycling in Portugal* – prepared and elaborated for the Masters in Transport and Logistics Management, at Instituto Superior de Gestão (ISG) in Lisbon, Portugal.

This study reveals in an innovative and enterprising approach, the applicability of an inverse logistics system of textiles in the Portuguese market, by collecting data through a sample of enterprises situated on the national territory.

It proposes an efficient and effective process in the logistics extent, being responsible for the closing of the supply chain as a solution in the study of analysis, collection, transport, warehousing, recycling, and reposition of the recycled product on the Portuguese marketplace.

Key words: inverse logistics; closed-loop supply chain; textile industry; integral management.

# Agradecimentos

---

A elaboração de uma dissertação ou um estudo de investigação implica longas horas de trabalho individual e solitário; com o apoio dos meus orientadores, família e amigos, criei motivação para continuar a sua elaboração e conclusão.

Neste sentido, gostaria de agradecer as seguintes pessoas:

- Ao meu orientador Professor Doutor J. Augusto Felício, e co-orientador Eng. Carlos Paz, pelo estímulo, apoio científico e metodológico e recomendações que se traduziram em comentários e sugestões preciosas.
- Ao António Bento, meu colega e amigo, desde da pós-graduação em logística realizada em 2009, quando iniciou esta ideia, pela sua persistência e apoio prático.
- À minha família, pela constante insistência e preocupação em terminar esta dissertação, e toda a motivação inculcada.

# Simbologia e Abreviaturas

---

ANR: Autoridade Nacional de Resíduos

ARR: Autoridades Regionais de Resíduos

ATP: Associação Têxtil e Vestuário de Portugal

CAE: Código de Actividade Económica

CITEVE – Centro Tecnológico da Indústria Têxtil e Vestuário

CO2: Dióxido de Carbono

EEA: European Environment Agency

ELV: End of Life Vehicles

EPR: Extended Producer Responsibility

ER: Empresas de Reciclagem

INE: Instituto Nacional de Estatística

INETI: Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

ITV: Indústria Têxtil e Vestuário

OECD: Organization for Economic Cooperation and Development

ORG: Organizações

PA: Polyamide

PESGRI: Plano Estratégico dos Resíduos Industriais

PET: Politereftalato de etileno

PNAPRI: Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais

PP: Polypropylene

SPSS: Statistical Program for Social Sciences

UE: União Europeia

WFD: Waste Framework Directive

# Índices

---

## Índice Geral

	Páginas
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO</b>	
1.1 Enquadramento e fundamentação	1
1.2 Propósito e objectivos do estudo	7
1.3 Metodologia de investigação	8
1.4 Organização do trabalho de investigação	9
 <b>CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA</b>	
2.1 Conceito e importância da logística inversa	11
2.2 Sistema de reciclagem <i>Closed-Loop</i>	17
2.3 Logística inversa de têxteis	18
2.3.1 Enquadramento da realidade da indústria têxtil em Portugal	18
- Em termos históricos	18
- Em termos económicos	19
- Em termos legais	21
- Em termos ambientais	24
2.3.2 Estado da arte: O vestuário usado e sua valorização	27
2.4 Informações e curiosidades àcerca de fibras têxteis	29
2.4.1 Informações Gerais	29
2.4.2 Caracterização do fluxo de resíduos	31
2.5 Enquadramento Ambiental Estatístico	32
2.5.1 Na União Europeia	32
2.5.2 Em Portugal	37
2.5.3 Resíduos têxteis em Portugal	39
 <b>CAPÍTULO 3: MODELO E AGENDA DE INVESTIGAÇÃO</b>	
3.1 Introdução	46
3.2 Modelo de investigação baseado em estudo empírico	46
3.3 Constructos e variáveis do modelo (suporte teórico)	46
3.4 Agenda de investigação (formulação de hipóteses)	48

	<b>Páginas</b>
<b>CAPÍTULO 4: METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO</b>	
4.1 Introdução	58
4.2 Paradigma utilizado na investigação	59
4.3 Concepção da investigação	62
4.4 Selecção e caracterização da amostra	63
4.5 Construção do questionário	64
4.6 Limites da metodologia e do campo de análise previsto	65
 <b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS E ANÁLISE DA INVESTIGAÇÃO</b>	
5.1 Introdução	66
5.1.1. Caracterização geral das respostas ao questionário	66
5.1.2. Caracterização geográfica das empresas que participaram nos questionários	67
5.1.3. Discriminação do interesse das empresas em participar com base na sua dimensão	68
5.2 Análise dos resultados da amostra global	69
5.2.1. H1: As organizações fazem separação e escoamento do seu fardamento para o incluir num processo de reciclagem	69
5.2.2. H2: O fardamento reciclado obtém a fibra para a produção de novo fardamento	70
5.2.3. H3,H4,H5,H6: A recolha, distribuição e transporte de fardamento em toda a rede de distribuição, é realizado através de transporte próprio. ou através de terceiros	71
5.2.4. H7,H8,H9,H10: O fabrico de fardamento reciclado satisfaz vários parceiros, com efeitos na <i>performance</i> ao longo do processo	72
5.2.5. Preocupação com o ambiente	73
5.2.6. Tipo de fibras utilizadas	74
5.2.7. Potencial de mercado	74
5.2.8. Cenários futuros	74

	<b>Páginas</b>
<b>CAPÍTULO 6: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	
6.1. Considerações teóricas	76
6.1.1. A logística inversa	76
6.1.2. Sistema de reciclagem closed-loop	77
6.1.3. Metodologia	77
6.2. A cadeia de distribuição têxtil em Portugal	78
6.3 Ciclo de vida dos têxteis	79
6.4 O ambiente	81
6.5 O sistema <i>closed-loop</i> nos têxteis em Portugal	82
<b>BIBLIOGRAFIA GERAL</b>	83
<b>REUNIÕES</b>	85
<b>WEBGRAFIA</b>	86
<b>ANEXOS</b>	88

# Índice de Figuras

	Páginas
<b>Figura 1:</b> Tendências na reciclagem de resíduos por país	41
<b>Figura 2:</b> 3 agrupamentos de países definidos por estratégia de gestão de resíduos	42
<b>Figura 3:</b> Destino de resíduos urbanos em Portugal	45
<b>Figura 4:</b> Mapa dos clusters portugueses com destaque para os clusters do ITV	49
<b>Figura 5:</b> Modelo conceptual e hipóteses de investigação	57
<b>Figura 6:</b> Sistema Eco-Circle aplicado pela Teijn Fibers, Ltd.	69
<b>Figura 7:</b> Peças recicladas através do sistema Eco-circle	70
<b>Figura 8:</b> Fardas recicladas através do sistema Eco-circle	71

# Índice de Gráficos

	Páginas
<b>Gráfico 1:</b> Estimativa de recuperação de resíduos por país.	40
<b>Gráfico 2:</b> Resíduos destinados a aterros em 2003 comparado com valores de 1995	43
<b>Gráfico 3:</b> Resíduos domésticos produzidos na UE	44
<b>Gráfico 4:</b> Distribuição geográfica das empresas da Indústria Têxtil em Portugal	50
<b>Gráfico 5:</b> Caracterização geográfica das empresas que participaram nos questionários	76
<b>Gráfico 6:</b> Distribuição das respostas aos questionários das organizações em participar com base na sua dimensão	77



# Índice de Quadros

	Páginas
<b>Quadro 1:</b> Fibras Naturais	35
<b>Quadro 2:</b> Fibras Não Naturais	37
<b>Quadro 3:</b> Resíduos gerados por actividades económicas	46
<b>Quadro 4:</b> Distribuição geográfica das empresas da Indústria Têxtil em Portugal	49
<b>Quadro 5 :</b> Comércio Internacional: Exportações	51
<b>Quadro 6 :</b> Comércio Internacional: Exportações	51
<b>Quadro 7:</b> Comércio Internacional: Importações	52
<b>Quadro 8:</b> Comércio Internacional: Importações	52

# Índice de Anexos

<b>Anexo 1:</b> Modelo do questionário - indústria têxtil e vestuário (ITV)
<b>Anexo 2:</b> Modelo do questionário - empresas de reciclagem
<b>Anexo 3:</b> Modelo do questionário – sociedades industriais, de comércio e de serviço
<b>Anexo 4:</b> Sistema de reciclagem <i>closed-loop</i> em Portugal
<b>Anexo 5:</b> <i>Outputs</i> do SPSS

# Capítulo 1

---

## Introdução

### 1.1 Enquadramento e fundamentação

A logística é muito mais do que apenas uma ampliação de estratégias organizacionais e limitada em actividades de distribuição, armazenagem e transporte.

Expande-se como uma estratégia continuamente operacional, pró-activa e reactiva, sempre com o intuito de responder às necessidades imediatas de um mercado. Ao longo de décadas tem evoluído sob diversas formas, tendo hoje uma responsabilidade em mãos, na participação global social e ambiental, com uma preocupação emergente e urgente como o é a Logística Inversa.

A urgente necessidade global de escoar produtos pós consumo, surge com a crescente preocupação ambiental e social, de forma a minimizar o impacto negativo no ambiente e melhorar a qualidade de vida humana. Existem ainda grandes quantidades de resíduos, produtos em fim de uso, que são enviados a destinos finais tradicionais, como sejam a aterros sanitários e incineração.

A principal preocupação na logística inversa, hoje, é criar novas alternativas de retorno de produtos usados no ciclo produtivo, com o menor impacto negativo possível no ambiente, passando pela reciclagem ou reutilização desses mesmos produtos, estendendo a vida útil das matérias-primas utilizadas.

Este estudo refere-se ao processo logístico inverso de matéria têxtil, abordando a sua reciclagem e reutilização no mercado português, designado *closed-loop* ou *eco-circle*, de forma a fechar a cadeia.

Tradicionalmente, todos os tecidos eram de fibras têxteis naturais: algodão, linho, lã e seda. Estes continuam a ser usados na indústria têxtil e cada vez mais são usadas

as fibras artificiais – acetato, rayon viscose – e fibras sintéticas – nylon, Lycra, polianida, tergal.

Se a produção química destas fibras artificiais e/ou sintéticas gera resíduos poluentes, a produção actual de fibras naturais também, uma vez que são obtidas em explorações agrícolas intensivas com recurso a fertilizantes e pesticidas nocivos ao ambiente e à saúde humana, apesar de existirem hoje já algumas produções de fibras naturais provenientes de produções biológicas.

Existem várias razões que motivaram a elaboração e desenvolvimento deste tema. A principal deriva da urgente necessidade de se escoarem resíduos têxteis verificados no plano industrial, nas mais variadas organizações nacionais, bem como no plano doméstico. Perante o progresso científico na produção têxtil e na sua valorização em prol do ambiente, nos países como a Alemanha, Finlândia, China, importa transportar esse conhecimento como um papel primordial no desenvolvimento do sector da reciclagem para o mercado nacional.

### ***Razões de escolha do modelo***

Com o surgimento da importância de cadeia logística “closed-loop” (circuito fechado), em que o consumidor desempenha o papel de comprador e fornecedor (Krikke et al., 2004), cria-se um desafio na gestão relacional em toda a cadeia, sendo fundamental e obrigatório estabelecer uma rede de ciclo fechado fiel, leal e transparente entre os intervenientes (Seitz & Peattie, 2004).

Em Portugal verifica-se um mercado recente no aproveitamento de resíduos, maioritariamente de plástico, cartão, vidro, e matéria orgânica. País característico de um solo pobre e pré-desértico, aumenta a necessidade de recuperar ou reciclar o lixo evitando os aterros sanitários. A reciclagem de têxteis ainda não está a ser explorada com rigor.

Existem algumas empresas de recuperação de resíduos têxteis em Portugal, mas não efectivamente de reciclagem. Ambas são de recuperação indirecta (De Brito, Dekker & Flapper, 2004). A recuperação envolve a transformação do resíduo num outro produto. São exemplos: as garrafas PET são transformadas em filme para a

indústria alimentar (empresa portuguesa Evertis); a transformação de resíduo têxtil em trapos para a indústria automóvel, ou para a indústria de construção (empresa portuguesa Sasia – Reciclagem de Fibras Têxteis, SA). A reciclagem implica que o resíduo volte à sua forma original como matéria prima virgem. Este modelo considera a reciclagem de produtos 100% poliéster, sem recorrer a matéria prima virgem.

A responsabilidade de reciclar qualquer produto em Portugal, advém unicamente do consumidor final e do retalho. Os comportamentos da reciclagem variam de acordo com a aplicabilidade legal e suas multas; e influenciam a aderência ao sistema (Menezes e Ferreira, 2005). Com a junção de vários intervenientes num ciclo fechado, através de parcerias, todos trabalham para o mesmo fim.

O Sistema Eco-Circle demonstra uma cadeia de valor contínua e fechada, como uma solução óptima na concretização de qualquer sistema logístico inverso no âmbito da reciclagem. Assim, o modelo japonês escolhido alia a reciclagem, a um sistema de logística inversa “closed-loop”, e ainda estabelece um relacionamento de fidelidade e obrigatoriedade entre as vários intervenientes, aumentando as probabilidades de todo o fluxo inverso funcionar de forma otimizada.

Do modelo japonês, o estudo considera apenas as organizações membros / parceiros, e a comercialização de fardamento, no sentido de focar numa só rede de distribuição de um só produto.

### ***Importância do modelo***

#### ***1. Necessidade em diminuir a utilização de aterros sanitários.***

Com base em alguns autores, a necessidade emergente mundial de reduzir ou eliminar o descarte de resíduos de forma inapropriada, recorrendo abusivamente a aterros sanitários (European Environment Agency, 2007), à utilização constante de recursos virgens, ao consumo de água e energia em larga escala, apela ao desenvolvimento e aplicação de uma logística ecológica abrangida pela logística inversa (Guiltinan e Nwokoye, 1974; Ginter & Starling, 1978).

Esta problemática reporta-se em Portugal, verificando-se uma utilização abusiva dos aterros sanitários de cerca 62%, e apenas 11,5% dos resíduos são recuperados (European Environment Agency, 2007). A deposição de lixo em aterros desceu na UE, mas subiu em Portugal (Jornal Público; 19/01/2011).

## *2. Necessidade em eliminar a utilização de matéria prima importada virgem.*

O nível das importações de fibra virgem (fibras sintéticas ou artificiais; outras fibras têxteis vegetais) representam valores elevados (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2009) em relação às exportações: (em milhares de euros, valores de 2009)

- fibras sintéticas ou artificiais: exportações 178.101; importações 186.234;
- outras fibras têxteis vegetais: exportações 3.605; importações 22.143.

Com a reciclagem contínua interna das fibras nacionais, seria desnecessário importar matéria prima.

## *3. Necessidade em dinamizar a indústria têxtil e vestuário em Portugal.*

A Indústria Têxtil e de Vestuário (ITV) é um dos maiores sectores representada em Portugal, responsável pela estabilidade económica do país.

Como vantagem competitiva enquanto *cluster* industrial (Porter, 2008), marca uma presença internacional em crescimento, sendo necessário manter e apostar no seu crescimento, com a aplicação de ideias inovadoras e dinamizadoras, de modo a continuar a competir com o mercado internacional.

Assim, na minha opinião, a reciclagem aplicada a este sector é um caminho inovador e saudável na aposta para o crescimento do mesmo.

## *4. Necessidade em estabelecer relações estreitas entre os vários intervenientes, aumentando a transparência e veracidade na indústria da reciclagem.*

O surgimento da importância da cadeia logística “closed-loop” (Eco circle) em que o consumidor age como comprador de produtos reciclados e fornecedor de produtos recicláveis (Krikke et al., 2004), mantém uma rede fiel e transparente de parceiros,

como uma alternativa ecológica, uma melhoria nos relacionamentos entre intervenientes no sistema, e ainda como geração de lucro e diminuição de custos na cadeia logística (Anderson, 2009).

Evidencia-se nos tempos de hoje uma crescente responsabilidade social, ambiental e política no seio organizacional, podendo se considerar como necessidade de sobrevivência, ou apenas de uma organização, perante a concepção de estratégias, manter a sua viabilidade comercial (Oppenheim, Bonini et al., 2007).

Assim, salienta-se que, estas responsabilidades são reflectidas em toda a cadeia logística, verificando-se aparentemente, uma percepção do âmbito da responsabilidade organizacional cada vez mais vinculado ao ciclo de vida de produtos comercializados em cada organização.

## **GAP**

### *1. Observações sujeitas a análise*

Em Portugal utilizam-se maioritariamente os aterros sanitários como solução de escoamento de resíduos (Jornal Público, 2011).

Existem algumas organizações a desempenharem um papel fundamental na recuperação de resíduos têxteis, principalmente no reaproveitamento de restos de tecidos vindos de empresas de confecção (exs: Algoritex – Recuperados Têxteis Lda.; Sasia S.A. – recuperação de desperdícios de algodão e fibras têxteis).

As organizações consumidoras de vestuário (fardamento) não detêm linhas orientadoras eficazes no escoamento de vestuário em fim de vida útil, verificando-se um sistema logístico inverso muito pobre.

Nota-se uma preocupação nacional em grande escala, com a colocação de lixos de separação para os plásticos, vidros e cartão. A recolha de vestuário, em contentores “Human – People to People” têm como destino a sua reutilização e exportação para países menos favorecidos.

## *2. Razões da análise perante o modelo escolhido:*

De acordo com as observações apresentadas, pretende-se analisar o modelo aplicado à indústria têxtil e vestuário portuguesa, com o intuito de:

- 1) reduzir a escolha de aterros sanitários como solução para o escoamento de resíduos.
- 2) introduzir um sistema de reciclagem, como uma solução óptima, a funcionar em paralelo com o mercado de recuperação já existente no mercado português.
- 3) reunir as organizações, num ciclo fechado *Eco-Circle*, tornando-as parceiras de um ciclo com responsabilidade social e ambiental, de modo a trabalharem todas para o mesmo objectivo.

Guide et al. descrevem uma série de propostas na procura do equilíbrio entre o fornecimento e o consumo de produtos numa indústria, propondo uma relação estreita entre gestores na sincronização entre as taxas de entrega e as taxas de procura. Assim, as incertezas no sistema diminuem, implicando custos operacionais totais mais baixos (Guide e Jayaraman, 2000).

Uma implementação colectiva, de responsabilidade colectiva, implica mudanças estruturais à indústria, criando um ambiente em que a remanufactura é vantajosa e lucrativa, aquando um sistema de produção e retoma funciona. Por outro lado, se este sistema é implementado individualmente numa organização, cada organização será responsável pelos seus produtos e terá um maior controlo sobre a indústria de remanufactura (Webster e Mitra, 2007).

- 4) Consciencializar a sociedade da existência de soluções de reciclagem do vestuário, através das organizações.

## 1.2 Propósito e objectivos do estudo

### *Propósito*

O propósito deste estudo é analisar o processo de reciclagem da indústria têxtil em Portugal, tomando por base o modelo de reciclagem aplicado numa empresa japonesa denominado 'Sistema *Eco-circle*'.

Pretende-se analisar o nível de aplicabilidade desse sistema logístico inverso de matéria têxtil no mercado português, através do levantamento da situação actual em Portugal.

*Os objectivos deste estudo são os seguintes:*

1. Analisar a viabilidade do modelo na indústria têxtil em Portugal.
2. Compreender a importância do papel dos parceiros no processo de reciclagem.
3. Analisar a importância dos resíduos têxteis na reciclagem.
4. Analisar a necessidade real de utilização da reciclagem na indústria têxtil.
5. Analisar as condições de optimização do processo de logística inversa da indústria têxtil, em todas as suas fases, de modo a fechar o ciclo ("closed-loop").
6. Medir o nível de *performance* do sistema logístico inverso aplicado aos têxteis (fardamento) actual, interligando as diversas variáveis aplicadas ao sistema, com a necessidade de implementação de um modelo eco-circle.
7. Analisar a possível implementação de um sistema eco-circle na reciclagem de têxteis, nomeadamente do fardamento corporativo, no mercado português.

Este estudo foca unicamente no processo de recuperação de vestuário no mercado português, deixando como recomendação futura abordar a recuperação de outros têxteis, como sendo os tapetes (maioritariamente feitos em nylon). Propõe no âmbito logístico um processo o mais eficiente e eficaz possível, responsabilizando-se pelo fecho da cadeia de abastecimento, como solução no estudo da análise, recolha, transporte, armazenamento, reciclagem, e reposição do produto reciclado no mercado português.



### 1.3 Metodologia de investigação

Este estudo pode ser classificado, quanto aos fins, como exploratório e quantitativo, e quanto aos meios, bibliográfico e empírico.

Exploratório, porque não se verificaram estudos relativos à logística inversa com base num sistema fechado dedicado ao sector têxtil.

Quantitativo, porque recorreram-se a técnicas estatísticas para provar a viabilidade do propósito do estudo. Obteve-se uma amostra aleatória de organizações como intervenientes na recolha de dados (base de dados do INE), sendo o questionário o instrumento de recolha desses mesmos dados. O método quantitativo permite que o problema da investigação seja conduzida de uma forma muito específica determinando todos os termos (Cooper & Schindler, 1998).

Classifica-se como pesquisa bibliográfica, porque realizaram-se consultas bibliográficas de diversos trabalhos científicos, livros, jornais, revistas, *websites*, e de pesquisas anteriores realizadas no meio académico (dissertações de mestrado) e profissional.

Adoptou-se o modelo empírico, que se baseia na observação ou experimentação da forma de relação entre uma variável de resposta e os factores que a afectam (Volke et al., 2005); desenvolvendo as seguintes actividades: definição das populações e selecção de amostras referentes aos três públicos-alvo, operacionalização das hipóteses do estudo, utilização do tipo de abordagem quantitativa, recolha e análise de dados através de questionários e apresentação de resultados.

Como fonte secundária, realizaram-se entrevistas (reuniões) em algumas entidades preponderantes. Procurou-se entrevistar indivíduos com o mesmo nível hierárquico e actividade funcional, nomeadamente, directores e responsáveis de departamento, com o intuito de uniformizar as informações e obter resultados mais concretos como complemento à revisão da literatura e na análise de dados.

As entrevistas foram de natureza aberta (Yin, 2001), em que “o entrevistador pode perguntar aos respondentes sobre factos chaves do problema, assim como sobre a opinião dos mesmos a respeito dos conhecimentos”.

A credibilidade dos resultados e análise da investigação vão depender na qualidade do método de investigação, da recolha de dados, na gestão e na análise dos dados.

A elaboração deste trabalho inicia-se com a consulta e leitura de trabalhos científicos e a realização de visitas/contactos a empresas, feiras, associações respeitantes ao tema no continente português.

A recolha de dados realiza-se através da colocação de questionários numa plataforma digital designada QuestionPro ([www.questionpro.com](http://www.questionpro.com)), de modo a obter respostas num curto espaço de tempo.

O modelo de investigação inclui para análise de dados o recurso ao programa SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*).

## **1.4 Organização do trabalho de investigação**

Este estudo divide-se em seis capítulos principais. O primeiro capítulo apresenta o tema da dissertação e o seu fundamento, abordando o propósito e objectivos, e dando importância à descrição da metodologia de investigação.

A revisão da literatura, apresentada no segundo capítulo, apresenta o que já foi realizado neste campo de estudo e o que poderá ser desenvolvido no futuro. Inclui também factos relacionados com a realidade da indústria têxtil em Portugal, em termos históricos, económicos, legais e ambientais. Dá-se importância ao estado da arte relativo ao vestuário, e focando na reciclagem do fardamento.

Um modelo conceptual foi elaborado, tendo por base um modelo japonês já existente, em conjunto com as hipóteses de investigação, no capítulo três.

Após a elaboração do modelo, é necessário a condução de uma análise, assim, no capítulo quatro é desenvolvido toda a metodologia utilizada na recolha e análise de dados.

Por fim, nos capítulos cinco e seis, são apresentadas as análises referentes aos dados recolhidos através de questionários.

As conclusões são apresentadas e são dadas direcções para futuras investigações relacionadas com o tema do estudo no capítulo sete.

# Capítulo 2

---

## Revisão da Literatura

Este capítulo aborda de forma sistemática conceitos fundamentais no âmbito da logística inversa, com intuito informativo, abrangendo a realidade actual da reutilização e reciclagem de matéria têxtil na União Europeia e em Portugal; reportando às Directivas Comunitárias de Gestão de Resíduos têxteis aplicadas hoje na União Europeia.

### 2.1 Conceito e importância da logística inversa

Derivado da necessidade crescente de serviços de gestão na cadeia logística originados pela globalização, orientação ao cliente, e diferentes condições de mercado, o papel da logística altera em contexto e complexidade, dando ênfase à perspectiva “verde” (Berns et al., 2009).

A logística ecológica é abrangida pela logística inversa, ou logística reversa, estando o seu conceito já incutido em literatura dos anos 70 e constantemente relacionado com reciclagem (Guiltinan & Nwokoye, 1974; Ginter & Starling; 1978). O Consulado de Gestão Logística (CLM) publicou o primeiro conceito de logística inversa como sendo (Stock; 1992): “...o termo utilizado normalmente para referir ao cargo da logística na reciclagem, eliminação de resíduos, e gestão de matéria perigosa; uma perspectiva mais ampla inclui toda a actividade logística relacionada com redução de recursos, reciclagem, substituição, reutilização e eliminação de resíduos.”

Mais tarde é apresentada a definição de logística inversa guiada através de princípios de marketing, tendo já a sensibilidade para demonstrar o sentido da direcção oposto ao sentido da cadeia de distribuição tradicional (Pohlen & Farris; 1992): “...o movimento de bens do consumidor ao produtor num canal de distribuição.”

Os aspectos económicos e ecológicos devem ser sempre tidos em consideração no canal de distribuição, ao organizar ou planejar modelos em termos de distribuição, controlo de inventário e produção (Fleischmann et al; 1997).

Nos finais dos anos 90 a logística inversa toma um conceito mais amplo (Rogers & Tibben Lemcke; 1999): “É o processo de planeamento, implementação, e controlo da cadeia eficiente ou custo efectivo de matéria-prima, do inventário em processo, dos produtos acabados, da informação relacionada, desde do ponto de consumo até ao ponto de origem com o intuito de obtenção de valor ou eliminação adequada.”

A partir desta definição, surge um conceito mais apurado (Dekker et al; 2003): “É o processo de planeamento, implementação, e controlo da cadeia de matéria-prima, do inventário em processo, e produtos acabados, desde do ponto de manufactura ou de distribuição ou de uso, até ao ponto de recuperação ou eliminação adequada.”

Esta perspectiva da definição de logística inversa mantém a essência do conceito de logística em si. Não limita os pontos em pontos de consumo e de origem, dando abertura à cadeia inversa a situações de produtos que não foram efectivamente consumidos, como o ajustamento de stocks, e a produtos que poderão seguir outras vias de recuperação. Isto é, o propósito é cativar valor, ou proceder à eliminação adequada de resíduos, senão de outra forma haveria perdas pelo caminho (Enarsson, 2006).

A Reverse Logistics Executive Council (2002) apresenta a seguinte definição: “O processo de planeamento, implementação e controlo, de modo eficiente e económico, do fluxo de materiais, existências em processamento, produtos e da sua informação associada, desde o ponto de consumo até ao local de origem para efeitos de recuperação de valor ou destruição apropriada.”

Logística inversa movimenta produtos, dinheiro, informação no sentido inverso do canal tradicional, existindo sempre impacto a nível financeiro e de inventário (Vogt, Pienaar, & De With, 2006).

*Networks* de logística inversa focam em devoluções, em produtos que se encontram nas mais diversas fases no canal de distribuição, ou no fim do seu ciclo de vida.

Inclui actividades como a recolha, inspecção/separação, reutilização, reprodução, reciclagem, redistribuição, eliminação (Fleischmann 1997, Guide2000).

Com a identificação de *networks* de recuperação de produtos (Fleischmann et al., 2000) aplicadas em indústrias diferentes, foi possível compará-las com estruturas tradicionais da logística. Classificaram esses *networks* em três sub-áreas: reutilização, remanufactura e reciclagem *networks*.

Os processos de recuperação na logística inversa considerados podem ser de recuperação directa: revenda, reutilização, redistribuição; ou de recuperação indirecta que podem envolver: reparação, renovação, refabricação, recuperação, reciclagem, incineração, aterro próprio (De Brito, Dekker, & Flapper; 2004).

Este estudo tem em consideração a estrutura apresentada pelos autores na caracterização dos processos de recuperação na logística inversa, com o intuito de localizar e apresentar com uma maior facilidade o sistema de reciclagem eco-circle, modelo em estudo.

Ainda alguns autores consideram a diferença entre logística inversa e logística verde (Rogers, Tibben-Lembke, 1999), em que na logística inversa deve existir um fluxo de produtos vindos do consumidor até um estágio inicial da cadeia. Com o intuito de reduzir a quantidade de resíduos, implica que a logística inversa deverá ser incluída na logística verde.

Logicamente, e neste âmbito, é necessário analisar questões de gestão de inventário, quando o retorno de produtos tem que ser estimado (De Brito & Van Der Laan, 2003). Com a existência de modelos de logística aplicados na cadeia tradicional, mas se forem consideradas questões de ecologia nessa cadeia, automaticamente será incorporada na logística verde.

A logística verde ou ecológica diz respeito à análise da totalidade da cadeia logística, com o intuito de minimizar o impacto ecológico durante a sua actividade, reduzindo a utilização de recursos naturais não renováveis, atenuando as emissões poluentes. Verifica-se uma sobreposição dos conceitos logística inversa e logística verde, como exemplo, a reciclagem de um determinado produto refere-se às duas

logísticas, enquanto que a redução dos níveis de ruído está apenas inserida na logística verde (De Brito & Dekker, 2003).

A logística inversa pode ser vista como parte integrante do desenvolvimento sustentado, procurando contribuir para a satisfação das necessidades actuais sem comprometer as necessidades das futuras gerações (De Brito & Dekker, 2003).

Souza (2008) já considera que o processo de reciclagem é sempre uma actividade lucrativa, dado que a entidade que a faz apenas escolhe os produtos que garantem a rentabilidade pretendida. As empresas que fornecem serviços de outsourcing no âmbito da reciclagem, como a recolha e tratamento, operam uma actividade parte integrante da logística inversa.

A nível de custos, várias opiniões apontam que a logística inversa deverá de ser vista como uma oportunidade e não uma ameaça ou um custo. Oferece à humanidade uma oportunidade para rever situações necessárias no investimento na saúde humana, no melhoramento da transparência e geração do lucro na cadeia logística, implicando a médio / longo prazo, uma diminuição nos custos globais do processo ao longo da cadeia de abastecimento (Anderson, 2009).

De entre as várias alternativas existentes na devolução de produtos e na sua incorporação na cadeia inversa, a prioridade é o de gerir o tempo, de modo a suportar um processo organizado e cativar rapidamente oportunidades no mercado. A maior parte das perdas no fluxo inverso deve-se a atrasos no processamento dos próprios fluxos. O tempo dispendido a tomar decisões e a manter os produtos em inventário, em armazém, implica custos, correndo o risco do stock tornar-se obsoleto e como stock morto. Muitos produtos custam mais como stock em armazém, do que propriamente o seu valor de fim de vida útil (Grant etc, 2006; Gattorna, 2009; Gupta & Johar, 2008; Vogt et al., 2006).

Cada vez mais valoriza-se o mercado secundário como uma oportunidade e uma necessidade, em que por vezes a falta de iniciativa deve-se pela incerteza nas quantidades e qualidade de produtos devolvidas e ainda, na previsão questionável de existência de lucro. No entanto, existem formas para valorizar este processo,

como é o de aplicar a canibalização de produtos de melhor qualidade com os de menor qualidade (Blumberg, 2005; Gupta & Johar, 2008; Rogers, 2009).

Naturalmente, o conceito de logística de distribuição inversa, ou reversa, avalia os *trade-offs* ambientais em todo o ciclo de vida do produto (Barry et al, 1993). Os benefícios ambientais desta prática são óbvios: redução no uso de matérias virgens, redução de quantidades de resíduos enviadas a aterros sanitários, e menor consumo e energia na utilização de incinerações (Giuntini & Andel, 1995).

A missão de qualquer sistema logístico, quer seja tradicional, quer seja inverso, é o de satisfazer o cliente. O papel do cliente é particularmente importante na logística inversa, uma vez que a sua participação começa no início da cadeia e o serviço ao consumidor serve como medição do sucesso do sistema completo (Jahre, 1995).

No entanto, alguns autores apontam a existência de algumas empresas não incluírem a logística inversa nas suas actividades, salientando principalmente a falta de um relacionamento saudável entre os vários intervenientes.

Lacerda (2002) aponta como razões para empresas não incorporarem a logística inversa na sua actividade, como sendo a falta de planeamento, o facto da logística inversa não ser vista como um processo contínuo e a falta de consenso entre os vários intervenientes no processo, nomeadamente entre intermediários e produtores.

#### *Sistema de reciclagem Eco-circle*

Com o surgimento da importância de cadeia logística “closed-loop” ou “eco-circle”, como cadeia de circuito fechado, aponta que normalmente o comprador age em simultâneo como cliente de produtos remanufacturados, e ainda como fornecedor de matéria para a indústria de remanufactura (Krikke et al., 2004).

De acordo com Seitz & Peattie (2004) a logística inversa e a remanufactura são um desafio na gestão relacional de clientes, com o intuito de manter uma rede de ciclo fechado fiel e leal de clientes.



Guide & Van Wassenhove (2003) consideram os aspectos de negócio em cadeias logísticas “closed-loop”, focando no cliente e dando importância no planeamento da produção e controlo de inventário.

De acordo com Barroso & Machado (2005), uma cadeia de abastecimento em circuito fechado inclui um fluxo tradicional, com as fases de aprovisionamento, distribuição, produção, e consumo; bem como um fluxo de logística inversa de recolha, inspecção / separação, reprocessamento, redistribuição, ou deposição, no caso da impossibilidade de recuperação.

Uma cadeia de abastecimento em circuito fechado implica um processo de planeamento mais complexo em todas as fases, nomeadamente a necessidade de deter sistemas de informação mais vastos, melhor formação de pessoal interveniente, e uma gestão de transporte e de armazenagem mais eficaz. Com estas alterações em relação ao processo tradicional, leva a uma redução do impacto ambiental e dos custos totais (Barroso & Machado, 2005).

Num circuito de logística inversa os consumidores são o factor impulsionador do fluxo, uma vez que são eles que fornecem a matéria / produto. Torna-se um fluxo incerto, uma vez que as quantidades e a qualidade dos produtos que entram no ciclo são factores incertos e variáveis, e assim influenciando todo o desenho da rede de transportes (Fleischmann et al., 2002).

Já Tibben-Lembke & Rogers (2004) identificam alguns factores que dificultam um fluxo inverso, pondo em causa a eficiência do tratamento dos fluxos associados, como a existência de uma infinidade de potenciais pontos de recolha, o grau de incerteza na recolha quantitativa e qualitativa de material, a dificuldade em gerir e planear a rede de transportes.

Com isto, é essencial uma coordenação rigorosa entre os vários intervenientes, devido à existência de múltiplos objectivos e à complexidade da rede, com a partilha efectiva de informação e integração funcional (Debo, Savaskan & Wassenhove, 2002).

Rodrigues et al. (2002) igualmente identifica algumas práticas no melhoramento de um fluxo logístico inverso, dando prioridade à melhor definição dos intervenientes, de forma a criar uma responsabilização e cooperação entre os mesmos.

Com a aplicação do sistema eco-circle, pretende-se melhorar todos estes factores, aplicado à reciclagem da indústria têxtil, nomeadamente o vestuário descartado pelas organizações, conforme demonstra o modelo de investigação.

## **2.2 Sistema de Reciclagem *Closed-Loop***

Sistema de reciclagem “closed-loop” ou Eco-Circle (Dekker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K., & Wassenhove, N. V., 2004), é considerada uma solução óptima que providencia benefícios ambientais e económicos na sua reciclagem e recuperação através de redução da necessidade de espaço para aterros; da redução de pressão sobre recursos virgens; da redução da poluição, do consumo de água e energia; e da redução da procura de agentes fixantes e tintas.

Consumidores deitam fora as suas peças de vestuário por razões funcionais, comerciais, fim de vida do artigo, ou fim de uso. Com o despejo contínuo de diversos artigos, o sistema *closed-loop* propõe uma recolha organizada destes artigos, de modo a filtrar convenientemente a utilidade de cada artigo na cadeia de reciclagem.

O objectivo primordial é tentar minimizar a quantidade de artigos com destino a aterros sanitários ou à incineração, cuja utilização está fora de controlo; dando maior importância à sua revenda nos mercados de segunda-mão via lojas de caridade, na redistribuição a instituições ou países necessitados, à recuperação/transformação para outros artigos necessários (subproduto: substâncias ou objectos resultantes de um processo produtivo cujo principal objectivo não era a sua produção; por exemplo, a serradura é um subproduto da fabricação de móveis e a palha é um subproduto da colheita de cereais) (Subproduto: Decreto-Lei nº 73/2011 de 17 Junho 2011), e à reciclagem completa.

Esta última forma de recuperação de artigos promove o fecho da cadeia logística, eliminando a utilização de matéria-prima virgem, como modelo óptimo de compensação ambiental, social e económico.

## **2.3 Logística inversa de têxteis**

### **2.3.1 Enquadramento da realidade da indústria têxtil em Portugal**

#### ***Em termos históricos***

A evolução da indústria fabril e tecnologia têxtil passou por variadíssimas fases ao longo dos séculos, e ainda como elemento fundamental da constituição da Revolução Industrial do Reino Unido em meados do século XVIII. Com a automação da indústria têxtil, todo o seu processo produtivo expandiu exponencialmente levando à sua diversificação num espaço de tempo muito curto.

O direito e política do ambiente já tinha alguma importância nas sociedades desde de inícios do século XIX, tendo vindo a intensificar a partir do pós segunda guerra mundial, principalmente nos anos 60.

A partir do século XX, com a revolução da indústria têxtil na invenção das fibras artificiais e sintéticas, derivados da celulose da madeira, do petróleo ou do carvão; sendo exemplos a viscose e o nylon, as sociedades industriais enfrentaram e questionaram um problema claramente visível: se cada indivíduo consome em média 5 kg a 10 kg de roupa por ano (CITEVE: Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal) e verificando um aumento considerável de aterros pelo Mundo fora, que outras alternativas poderemos desenvolver?

Tornou-se urgente a adopção de boas práticas, de forma a minimizar ou eliminar a má gestão de recursos naturais e o excesso de consumo mal ponderado.

No entanto, e como se verifica na natureza humana, existem imensos documentos referentes à política ambiental, mas as acções pouco tomam um rumo prático. Continuamos a poluir a um ritmo crescente, as mudanças nos hábitos de vida são demasiado lentas, e preocupamo-nos demais em teorizar o que deve ser resolvido com acção de forma proactiva.

Apenas na última década se tem preocupado com o destino final de resíduos têxteis, sendo abordado através de Directivas relacionadas com a deposição de aterros e com a incineração de resíduos.

Com a implementação da ISO 14000, a partir da década de 90, imensas empresas de têxteis começaram a desenvolver projectos sustentáveis, alterando a imagem fútil que a moda demonstrava até à data.

As empresas do século XXI desenvolveram uma consciência socio-ambiental, tornando-se prioridade complementar práticas de âmbito ambiental e ainda agregar valor ao negócio, como meio de sustentação no mercado global.

Assim, inúmeras indústrias têxteis rapidamente começaram a adoptar soluções de escoamento de resíduos têxteis, tendo em consideração que não se deve impor uma única solução para resíduos tão diversos, personalizando uma solução específica para os têxteis.

### ***Em termos económicos***

A 27ª Convenção da Federação Internacional de Vestuário (IAF), levada a cabo no México, em Outubro 2011, concluiu: “a tendência de cada vez mais marcas da indústria de moda estarem a transferir a produção das fábricas low-cost da Ásia e outras partes do mundo, de volta aos seus países e regiões. O facto da eficiência e rapidez se terem tornado mais importantes do que o preço é uma boa notícia para a indústria de vestuário de muitos países produtores, que sofreram com o desemprego na última recessão. Por outro lado, os fornecedores na China experienciam a expansão do mercado interno, que lhe oferece novas oportunidades.” (Jornal Têxtil nº 158, Janeiro 2012).

“A produção vai voltar, em certa medida, à Europa, provavelmente a Portugal, assim como à América Latina, não para os produtos de gama baixa mas para os artigos de gama média e alta. O mercado chinês é enorme e mais interessante para os produtores chineses, por isso a exportação já não é o grande foco para eles, como era há cinco anos atrás.” Descreve Harry van Daltsen, presidente da IAF, ao Jornal Têxtil (Janeiro 2012, nº158).

Os responsáveis dinamarqueses acreditam que a crise financeira na Europa poderá representar uma oportunidade para transformar a região numa economia muito mais ecológica. Martin Lidegaard, ministro dinamarquês para o clima energia e construção, refere que “estamos a enfrentar a pior crise económica desde a Segunda Guerra Mundial. Estamos a dirigir-nos para um aumento de 6 graus na temperatura. Os preços das matérias estão a aumentar abruptamente. Temos de fazer alguma coisa.” Considera que a resposta está “na eficiência energética” e também “no investimento no crescimento ecológico”. Uma das formas para encorajar o investimento em energias verdes é um preço do carbono suficientemente elevado. (Jornal Têxtil nº 160, Março 2012).

Com o mercado têxtil mundial fomentado pela elevada procura e disponibilidade de combustíveis fósseis baratos, desenvolveram-se fibras não-naturais como um dos maiores sucessos industriais do século passado (Jornal Têxtil nº 162, Maio 2012).

A viscose como fibra não natural mais requisitada durante décadas, foi substituída pelo poliéster durante a década de 70. Apesar do algodão perder a sua posição de liderança para com esta fibra, ambas dominam as fibras têxteis pelo facto de serem abundantes, acessíveis e versáteis.

No entanto, segundo um estudo publicado pela Gherzi (2011), hoje consideram-se questões relacionadas com a sustentabilidade que põem em causa a utilização do poliéster e do algodão. O futuro da reciclagem das garrafas PET, da existência do petróleo, e da dependência ao sector das águas, apresenta uma incógnita.

Assim sendo, o grande desafio será o de aumentar significativamente a oferta de fibras mais sustentáveis para o planeta, e que na minha opinião, passa pelo desenvolvimento da reciclagem das mesmas fibras já existentes em forma de vestuário, através do sistema eco-circle, garantindo a não utilização de matéria virgem.

Como requisito na gestão de empresas, as questões ambientais tornaram-se objecto de estudo em imensas investigações científicas. “A reutilização de materiais e a transformação destes em produtos de alto valor acrescentado desenvolveram

gradualmente a consciência ecológica de quem produz e de quem consome os produtos.” (Schulte et al., 2007)

A indústria têxtil e do vestuário representa impactos ambientais em todas as suas fases processuais, conforme salienta David Santilho, investigador honorário da Greenpeace, como sendo os principais problemas de desvalorização desta economia: o consumo de água, as condições de trabalho, a energia utilizada, o consumo de moda, os químicos utilizados, a produção de fibras insustentáveis, o bem-estar da natureza e dos animais, a complexidade da cadeia logística, a gestão dos resíduos têxteis gerados.

Perante a realidade portuguesa, Paulo Vaz, Director-Geral da ATP (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal), afirma no Jornal Têxtil (nº 163, Junho 2012), informa de uma ligeira subida, de quase 1%, no primeiro trimestre de 2012 (Eurostat: subida de 0,9%) das exportações de têxteis e vestuário em Portugal, sublinhando a necessidade indiscutível de continuar a valorizar o que o mercado português tem de melhor, “demonstrando que as indústrias tradicionais são afinal o reduto de confiança que o país possui para se salvar nas horas mais difíceis.”

### ***Em termos legais***

Situando-se no regime geral da gestão de resíduos, o Decreto-Lei nº 178/2006 de 5 de Setembro, artigo 3º, alínea u), define resíduo como “qualquer substância ou objecto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os identificados na Lista Europeia dos Resíduos.”

O seu capítulo II define os princípios gerais de gestão de resíduos, salientando um deles como a hierarquia das operações de gestão de resíduos, referindo como última opção de gestão a deposição em aterros, na impossibilidade técnica ou financeira de aplicar as restantes, como a reutilização, reciclagem, prevenção, entre outras.

Verifica-se uma constante revogação de Diplomas relativas à imposição de metas na redução para a deposição de resíduos urbanos, industriais, e orgânicos, em aterros. Isto devido ao atraso no cumprimento das metas europeias de reciclagem e

valorização estipuladas, tendo implicado alterações nos próprios prazos no cumprimento das metas para redução de deposição de resíduos urbanos em aterros; como exemplo, o DL nº 152/2002, 23 Maio, considerava admissível a deposição até 50% dos resíduos a cumprir até Janeiro 2009, enquanto que já o DL nº 178/2006, 5 Setembro, revogou a anterior, tendo alargado o admissível até 50% para Julho 2013, apresentando um atraso de 4 anos.

Perante esta realidade, a implementação prática de incentivo na recolha, reciclagem, e alargamento de responsabilidades para com os produtores, torna-se mais difícil em Portugal.

Enquanto resíduo, os têxteis e o vestuário situam-se num enquadramento legal específico relacionado com a sua recolha e tratamento. Determinado como um dos cinco planos de gestão de resíduos, foi publicado o PNAPRI (Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais) em 2000, da responsabilidade do Ministério do Ambiente, e os respectivos guias técnicos sectoriais, incluindo a do sector têxtil.

### *Política Ambiental na UE*

Com a crescente responsabilidade ambiental, com vista a estabelecer um quadro comum de responsabilidade, com o intuito de reparar e evitar danos causados ao habitat natural, ao solo, aos animais, a Directiva nº 2004/35/CE é criada com a aplicação do princípio do “poluidor-pagador” (Europa.eu:[http://europa.eu/legislation\\_summaries/enterprise/interaction\\_with\\_other\\_policies/l28120\\_pt.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/interaction_with_other_policies/l28120_pt.htm)); também previsto no Tratado de Roma.

Este conceito é desenvolvido ainda hoje através da presente Directiva nº 2008/98/CE, com o objectivo de estabelecer um conceito amplo de responsabilidade social ambiental; em que os operadores devem actuar de forma preventiva, para além do dever de reparação.

Como operadores entende-se por “qualquer pessoa ou entidade” que pratique actividades com riscos ambientais, incluindo uma responsabilidade extendida do produtor (EPR: Extended Producer Responsibility; OECD: Organization for Economic Cooperation and Development), até à fase do pós-consumo do ciclo de vida do resíduo.

Há que salientar que a política ambiental da UE é apenas instrumental servindo para determinar o potencial “output” a ser alcançado, mas são as políticas a nível de cada país que determinam o “output” real actual.

E assim, para uma política ambiental atingir resultados eficientes, é necessário um *design* bem delineado da política governamental de um país, e uma constante avaliação das políticas nacionais implementadas no contexto da política de resíduos existente a nível comunitário (Relatórios da EEA: European Environment Agency, 2/2005, 3/2005, 1/2006)

### *Política ambiental em Portugal*

Apenas em 1995 é aprovado pelo Conselho de Ministros o “Plano Nacional da Política de Ambiente”, com as orientações estratégicas, objectivos e instrumentos de implementação da própria política do ambiente.

Lentamente a alfabetização ambiental vai se impondo no país, existindo algumas revisões a salientar como a do Código Penal: D.L. nº 48/95 de 15 de Março, em que o tema ambiente passa a ser tutelado do ponto de vista penal, implicando a conotação de “crimes ecológicos”, conforme descritos nos artigos 279º (Danos contra a Natureza) e 280º (Crime de Poluição).

Hoje, abrangida pelas Directivas Europeias, a política ambiental em Portugal prevê uma série de alterações, de acordo com o Decreto-Lei nº 73/2011 de 17 de Junho, que estabelece a terceira alteração do Decreto-Lei nº 178/2006 de 5 de Setembro (Regime Jurídico da Gestão de Resíduos), e transpõe a Directiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro relativa aos resíduos (Diário da República, 1ª série, nº 116 – 17 Junho 2011).

Prevê, no seu enquadramento legislativo os seguintes pontos:

- A grande prioridade do Governo reforçar a prevenção da produção de resíduos, e fomentar a sua reutilização e reciclagem, de forma a prolongar a sua vida útil, promovendo o pleno aproveitamento do novo mercado organizado de resíduos.



- Os pontos fulcrais são o da valorização de resíduos, focando em conceitos como prevenção, reutilização, tratamento e reciclagem. Tentar minimizar os impactos negativos no ambiente na eliminação de resíduos, caso não possam ser reciclados, sendo fundamental uma gestão eficiente de recolha selectiva.
- A aprovação de programas de prevenção a cumprir até 2020.
- Os materiais que são resultado de um processo produtivo são considerados subprodutos e não resíduos.
- Estipula critérios para que certos resíduos deixem de ter estatuto de resíduo.
- Introduz o mecanismo de responsabilidade alargada do produtor (EPR), com vista à utilização eficiente dos recursos e do impacte ambiental.

O Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho procede, ainda, à alteração dos seguintes diplomas: Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, Decreto-Lei n.º 111/2001, de 6 de Abril, Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de Julho, Decreto-Lei n.º 196/2003, de 23 de Agosto, Decreto-Lei n.º 3/2004, de 3 de Janeiro, Decreto-Lei n.º 190/2004, de 17 de Agosto, Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março e Decreto-Lei n.º 210/2009, de 3 de Setembro.

Alguma principal legislação nacional de ambiente são:

- Lei nº 11/87: Lei de Bases do Ambiente
- Resol. Cons. Min. nº 38/95: Plano Nacional de Política de Ambiente
- Lei nº 65/93: Acesso à Informação sobre Ambiente
- Lei nº 10/87: Lei das Associações de Defesa do Ambiente
- Decreto-Lei nº 310/95: Lei dos Resíduos: Regras a que fica sujeita a gestão de resíduos
- Decreto-Lei nº 488/85: Classificação e normas de gestão dos resíduos em geral

### ***Em termos ambientais***

O sector têxtil é um dos principais sectores industriais do país, responsável por 20% da produção industrial nacional, e assim também responsável por uma grande carga de poluição (INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, Guia

Técnico, 2000). Neste âmbito, criou-se o Guia tecnológico, com incidência ambiental, para o sector têxtil, como parte integrante do PNAPRI, que por sua vez, se insere no PESGRI (Plano Estratégico dos Resíduos Industriais), da responsabilidade dos Ministérios do Ambiente e da Economia.

Em consonância com a Directiva Comunitária IPPC- 96/61, o Guia dedicado ao sector têxtil, bem como os outros guias dedicados aos outros sectores, têm com objectivo a prevenção e controlo integrados da poluição.

Segundo este Guia técnico, avaliam-se 80 730 t / ano os resíduos em fibras, 111 996 t /ano de outros resíduos, como papel, cartão, metais, plástico, sucatas, e ainda 506 m<sup>3</sup> / ano de óleos de motores, transmissão e lubrificação. Estes valores apresentam um encargo e responsabilidade para as empresas, e para o Estado.

As quantidades de matéria prima processada no sector têxtil subdividem-se pelos subsectores de algodão, lã, e fibras sintéticas e artificiais, por ordem decrescente de quantidades totais processadas em toneladas por ano.

Focando nas fibras sintéticas, verificam-se cada vez mais misturas entre fibras, principalmente de algodão e fibras sintéticas e artificiais, tendo concluído que em Portugal (inquéritos realizados a empresas do sector têxtil – apenas 10,3% do total das empresas questionadas através de inquéritos responderam):

- 80,7% das empresas processam fibra sintética ou artificial
- 59,6% das empresas processam algodão
- 26,6% das empresas processam lã

Analisemos a questão perante alguns factos (Bureau of International Recycling: <http://www.bir.org/industry/textiles/>) recolhidos:

- De todos os têxteis recolhidos actualmente, aproximadamente 50% são reutilizados e os outros 50% reciclados.
- Se numa amostra de 60 milhões de pessoas comprarem um artigo de algodão reciclado por ano, poupam-se em média 1686 milhões de litros de água e 480 toneladas de químicos utilizados em tintas e agentes fixantes.

- Aproximadamente metade dos têxteis despejados são doados à caridade. Cerca de 61% de vestuário recuperado para utilização em segunda mão são exportados .
- Mais de 80% da população africana utiliza vestuário em segunda mão.
- Com a reutilização de matéria recuperada através de processos de recuperação, existe um elevado decréscimo nas emissões de CO2, comparado com a produção através de matéria prima virgem.
- Um estudo realizado pela Universidade de Copenhagen (2008) demonstra que ao recolher 1 kg de vestuário, reduz-se:
  - 3,6 kg de emissões CO2
  - 6000L de consumo de água
  - 0,3 kg de fertilizantes
  - 0,2 kg de pesticidas

Outros dados obtidos referem uma diminuição das emissões de CO2 por 77%, e em consumo de energia por 84%, comparado com a produção de poliéster novo vindo de matéria prima do petróleo (Teijin Fibras, 2006).

Na minha opinião, existem imensos documentos referentes à política ambiental, mas as acções pouco tomam um rumo prático. Continuamos a poluir a um ritmo crescente, as mudanças nos hábitos de vida são demasiado lentas, e preocupamo-nos demais em teorizar o que deve ser resolvido com acção de forma proactiva.

Apenas na última década se tem preocupado com o destino final de resíduos têxteis, sendo abordado através de Directivas relacionadas com a deposição de aterros e com a incineração de resíduos.

*O que é certo é que nesta matéria passamos em poucos anos da Idade da Pedra para a Era do Foguetão, mas só no papel e nas supostas intenções. (Antunes, P.B.)*

### 2.3.2 Estado da Arte: O vestuário usado e sua valorização

Embora o DL nº 178/2006 incentive à recolha selectiva e à reciclagem, introduzindo uma responsabilidade alargada ao produtor, o planeamento e as práticas de reciclagem são bastante difíceis de detectar e de realizar em Portugal

De acordo com o artigo 12º do mesmo DL, é da responsabilidade das Autoridades Regionais de Resíduos (ARR) assegurar a gestão apropriada na recolha de resíduos, bem como no relacionamento de proximidade entre os vários operadores. A Autoridade Nacional de Resíduos (ANR) é a entidade responsável pelo planeamento estratégico nacional de resíduos.

A quantidade de empresas “gestoras de resíduos” é reduzida. Poucas são as que recolhem e reciclam vestuário, e as que conseguem desenvolver um bom processo de recolha e transformação são as empresas privadas, ou as empresas do sector privado em parceria com organizações não governamentais.

A melhor estratégia na redução do impacto ambiental passa pela minimização de recursos utilizados, na “optimização e extensão do ciclo de vida do produto, na selecção de recursos de baixo impacto, e o facilitar a separação após descarte” (Vezolli, Carlo, & Manzini), valorizando o processo de concepção do próprio produto, e assim, apostando na optimização de materiais – “Zero Waste” (Murray, 2002). O “upcycling” refere à conservação e valorização de materiais, promovendo um novo “loop” para o ciclo do vestuário. Surge o conceito “refashion”, o método eficaz na reutilização de materiais de fardamento descartado, e uma forma de rentabilizar recursos como metodologia interessante para processos de produção de pequenas e médias empresas (Fraser, 2009).

No âmbito da moda e *design*, surgem formas de valorização e aumento do ciclo de vida do vestuário, promovendo a sua extensão e optando pela visão da exclusividade, multifuncionalidade e reversibilidade, em vez da visão materialista (Morais, Carvalho, & Broega, 2011), apelando ao conceito de “*slow fashion*”, que surgiu a partir do conceito “*slow design*” (Strauss, 2008), “introduzindo o *refashion* como uma metodologia normalizada”, e assentando no pensamento “*Design for Desassembly*” (Morais, Carvalho, & Broega, 2011).

## *Reciclagem de fardamento: Corporate Wear*

*Corporate Wear*, termo utilizado para vestuário em forma de fardamento. O fardamento em Portugal é eliminado através da aplicação de oxidantes (lixívia) e posterior queima. Acção inapropriada e insustentável para o meio ambiente, sendo mais vantajoso o seu reaproveitamento.

Seguindo o trajecto deste estudo, focado na reciclagem cíclica de vestuário em forma de fardamento, e composto por poliéster, abordemos os pontos fulcrais da fibra, do sistema Eco-circle (Teijin Fibers), e sua importância:

- É o primeiro sistema do mundo de reciclagem closed-loop de produtos poliéster.
- As organizações membro e retalhistas recolhem os produtos e enviam para a fábrica de reciclagem Teijin Fibers em Matsuyama. Aqui os produtos recolhidos são desfiados e processados em fibra poliéster, com a mesma qualidade que a fibra original, que poderá ser reciclada vezes sem conta. Nada é desperdiçado.
- O poliéster é um material que pode ser reciclado através de um processo de reciclagem química. É um material que não emite gases perigosos quando é queimado, e durante a sua produção não são utilizados agroquímicos.
- Apenas recicla artigos que foram confeccionados na sua própria fábrica, nomeadamente fardas, artigos pessoais, para lares e para a construção.

De acordo com Rodie Bealer, Janet. (2010, Nov / Dez). From Waste to Worth. Revista *Textile World*, 160, Eco-circle é considerado o primeiro sistema de reciclagem “closed-loop” do Mundo para produtos compostos de poliéster, vindos de produtores e retalhistas de fardamento e outros vestuários, bem como de entidades governamentais, hospitais, clubes de desporto, entre outros.

## 2.4 Informações e Curiosidades à cerca de fibras têxteis

### 2.4.1 Informações Gerais

Importa aqui abordar alguns factos relacionados com o mundo têxtil, conceitos e classificações de fibras têxteis, de modo a clarificar e situar o leitor.

*O tecido têxtil é um material à base de fios de fibra natural ou sintética utilizado no fabrico de roupas, cobertura de mesa, panos para limpeza, uso medicinal como faixas e curativos, entre outros. O tecido é fabricado na indústria têxtil.* (Wikipédia: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecido\\_t%C3%AAtil](http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecido_t%C3%AAtil))

A fibra têxtil é todo o corpo que tem um comprimento muito superior à espessura e que pode ser transformado em fios.(Rodrigues, Carmen). A fibra têxtil pode ser de fibra natural ou de fibra não natural, conforme exemplificado nos seguintes quadros.

FIBRAS NATURAIS	Animais	Secrecção Glandular	Ex: sedas (bicho da seda)
		Pelos	Ex: lã, caxemira, camelo, coelho, castor, etc.
	Vegetais	da semente	Ex: algodão, sumaúma
		do caule	Ex: cânhamo, juta, linho
		da folha	Ex: sisal, ananás, palma
		do fruto	Ex: cairo, coco
	Minerais		Ex: amianto

Quadro 1: Fibras Naturais. Fonte: Carmen Rodrigues: Disciplina Educação Tecnológica (Escola).

As fibras naturais, como por exemplo, a lã, o algodão, a seda, a juta, e o linho, são utilizadas na confecção de vestuário de diverso tipo, bem como no fabrico de artesanato, tecidos para filtros, cobertores, alcatifas. O amianto é maioritariamente utilizado na produção de vestuário e outros produtos anti-chama.

FIBRAS NÃO NATURAIS	Artificiais / Celulósicas	Celulose Regenerada	Ex: viscose
		Derivados da Celulose	Ex: cupramónio
	Sintéticas	Poliamida	Ex: nylon
		Poliéster	Ex: terylene, trevira, dracon
		Acrílica	Ex: acrilon, cortelle, dralon, orlon
	Inorgânicas		Ex: vidro, metal

Quadro 2: Fibras Não Naturais. Fonte: Carmen Rodrigues: Disciplina Educação Tecnológica (Escola).

As fibras não naturais, ou fibras feitas pelo homem, como por exemplo o nylon, a viscose, e derivados do poliéster, são igualmente utilizados na produção de vestuário diverso, bem como de tapetes.

A relação entre materiais recicláveis e a origem de fluxos não é directa, uma vez que matéria reciclável advém de várias origens (ex: desperdício de metal pode originar da demolição e construção, bem como de fibras de metal de pneus). Assim, da mesma forma um fluxo de desperdício pode ter vários componentes recicláveis (ex: a demolição na construção origina várias agregar fracções como PVS, alumínio, aço, cobre, madeira, borracha, fibras sintéticas) (JRC Scientific and Technical Reports; 2009).

Os fluxos cobertos pela WFD (Waste Framework Directive – Directiva 2008/98/EC de 19 de Novembro 2008 àcerca de resíduos), excluindo fluxos tais como o resíduo minério e agrícola, dispõe de cinco origens principais:

- Desperdício industrial;
- RSU: Resíduos Sólidos Urbanos;
- Resíduo de construção e demolição;
- Veículos de fim de vida (ELV: End of Life Vehicles);
- Equipamento eléctrico e electrónico.

Todo o resíduo advém de uma origem diferente, em que alguns fluxos são de resíduos pós consumidor com as fases claramente definidas. Outros fluxos de resíduos são relativamente homogêneos, como por exemplo óleos, pneus usados, cinzas.

Os têxteis não são considerados resíduos homogêneos, necessitando uma recolha selectiva, triagem e tratamento específico para cada composição (JRC Scientific and Technical Reports; 2009).

Principais pontos àcerca do mercado têxtil (UE- Pag 133):

- A quantidade de têxteis gerados na UE27 pode ser estimada em aproximadamente 12.2Mt (2004).
- Destes, uma estimativa de 3.9Mt era material reciclado na indústria têxtil ou para a recuperação de energia (32%).
- A disponibilidade de dados é desequilibrada. Ainda mais não há garantia para dados completos para comparação devido a metodologias diferentes de recolha de dados e agregação em todos os países.
- Os têxteis podem estar contaminados com metais pesados, dependendo do seu uso.
- O mercado para o desperdício têxtil é um mercado internacional e um recurso importante de matéria prima.
- O mercado de têxtil sofreu uma redução de preços derivado ao crescimento do mercado em África para a manufactura de vestuário no Leste e China.

#### **2.4.2 Caracterização do fluxo de resíduos**

O termo têxtil cobre todos os materiais que são completamente ou maioritariamente feitos de fibras ou pêlo. Os têxteis podem ser divididos nas categorias de vestuário, têxteis lar (ex: tapetes, cortinados), interiores de casa (toalhas, roupa de cama) e têxteis técnicos (JRC Scientific and Technical Reports; 2009).

As características de material de têxteis usados são heterógeneos derivado dos diferentes propósitos.



- Em média, o vestuário é feito de algodão (67% - 68%) e fibras químicas (27% - 28%). Apenas 6% - 7% é feito de lã. Impurezas como botões e fechos diferem entre 5% a 10%.
- Normalmente uma grande porção de têxteis lar consiste em algodão.
- Têxteis lar são normalmente feitos de fibras químicas. Quantitativamente, soalho têxtil, consiste em média de 60% de fibras químicas, sendo particularmente relevante para a gestão de resíduos. Fibras químicas são normalmente feitos de polypropylene (PP) e polyamide (PA), que poderão ser reciclados.
- Os têxteis técnicos consistem maioritariamente de fibras químicas. As características do material são heterogéneas derivado da grande variedade de usos possíveis.

## 2.5 Enquadramento Ambiental Estatístico

### 2.5.1 Na União Europeia

Tendo agora em consideração dados estatísticos (Eurostat: European Commission), verifica-se que em toda a União Europeia deita-se fora 3 biliões de toneladas de resíduos por ano, das quais 90 milhões são consideradas substâncias perigosas; ou seja, 6 toneladas em média por cada indivíduo, por ano.

A quantidade de resíduo gerado pela UE, entre 1990 e 1995, aumentou 10% (OECD), e a maior parte é posto em aterros sanitários (67%) ou incineradores. Por este ritmo, estima-se que em 2020 poderemos estar a gerar mais 45% de resíduos do que em 1995.

O gráfico 1 representa o uso abusivo dos aterros sanitários pelos países da União Europeia em detrimento da recuperação calculada de resíduos. A recuperação de resíduos (*calculated material recovery*) abrange a reciclagem e outros métodos de recuperação indirecta. Outras operações de recuperação (*other recovery operations*) abrange operações de selecção realizadas Holanda, Alemanha, Espanha e Estonia.

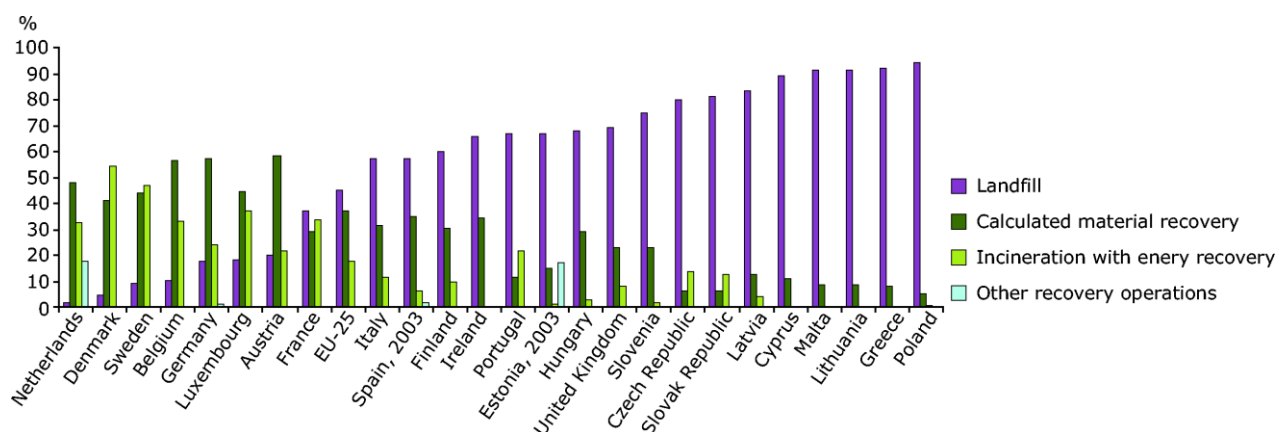


Gráfico 1: Estimativa de recuperação de resíduos por país.

Fonte: European Environment Agency, 2007.

Verifica-se que alguns países, nomeadamente a Holanda, Dinamarca, Suécia e a Bélgica, atingiram percentagens baixas na utilização de aterros sanitários como forma de recuperação de resíduos, tendo optado pela incineração em simultâneo com a aplicação de processos de recuperação indirecta.

A Figura 1 demonstra que a maioria dos países aumentaram pelo menos em 5% na taxa de utilização do processo de reciclagem na recuperação dos resíduos. A Letónia e a Alemanha excederam estes valores de aumento (7%).



Figura 1: Tendências na reciclagem de resíduos (*municipal waste*: inclui todo o resíduo da população em geral) por país.

Fonte: European Environment Agency, 2007.

Existem grandes variações na gestão de resíduos entre os vários países da UE. Um sistema óptimo de gestão de resíduos difere de país para país conforme as condições a nível nacional. No entanto, consegue-se agrupar os Estados Membros em 3 grupos de acordo com as suas estratégias na própria gestão de resíduos:

1. Recuperação de resíduos e incineração elevada: representam mais de 25% do resíduo gerado (Dinamarca, Suécia, França, Luxemburgo, Bélgica).
2. Recuperação de resíduos elevada e incineração baixa: a recuperação de resíduos representa mais de 25% do resíduo gerado, e a incineração menos de 25% (Austria, Alemanha, Finlândia, Hungria, Irlanda, Itália, Espanha, ).
3. Recuperação de resíduos e incineração baixa: nem um processo nem outro atinge 25% de resíduo gerado (Lituânia, República Checa, Grécia, Polónia, Portugal, Reino Unido).

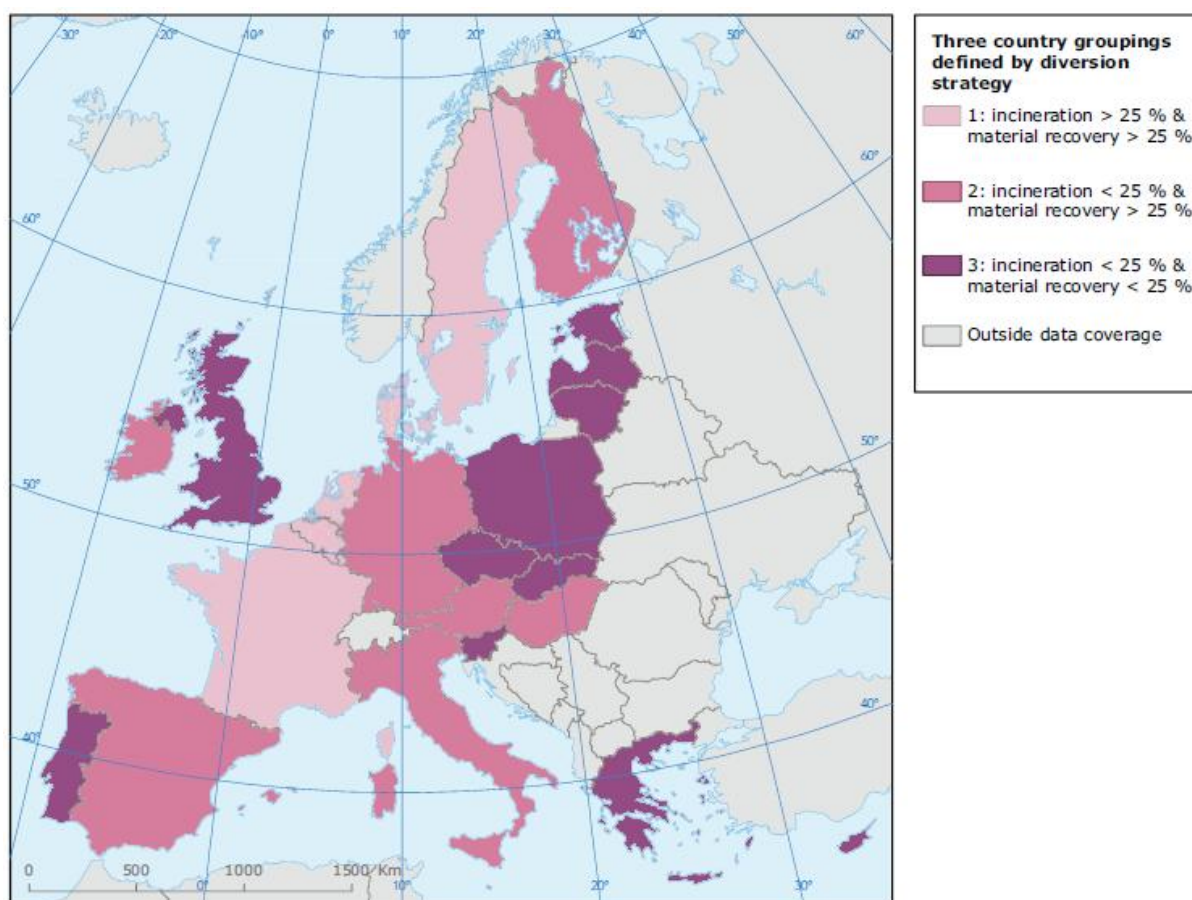


Figura 2: 3 agrupamentos de países definidos por estratégia de gestão de resíduos

Fonte: European Environment Agency, 2007.

Com estes valores, a Comissão Europeia aponta os seguintes objectivos, tendo como referência o ano de 1995: o resíduo destinado a aterros sanitários deve ser reduzido para 75% em 2006, 50% em 2009 e 35% em 2016. Os anos variam para 2010, 2013 e 2020, para os países que depositaram mais de 80% de resíduos em aterros sanitários, e derivado da pouca *performance* no culmatar desta situação no ano base de 1995.

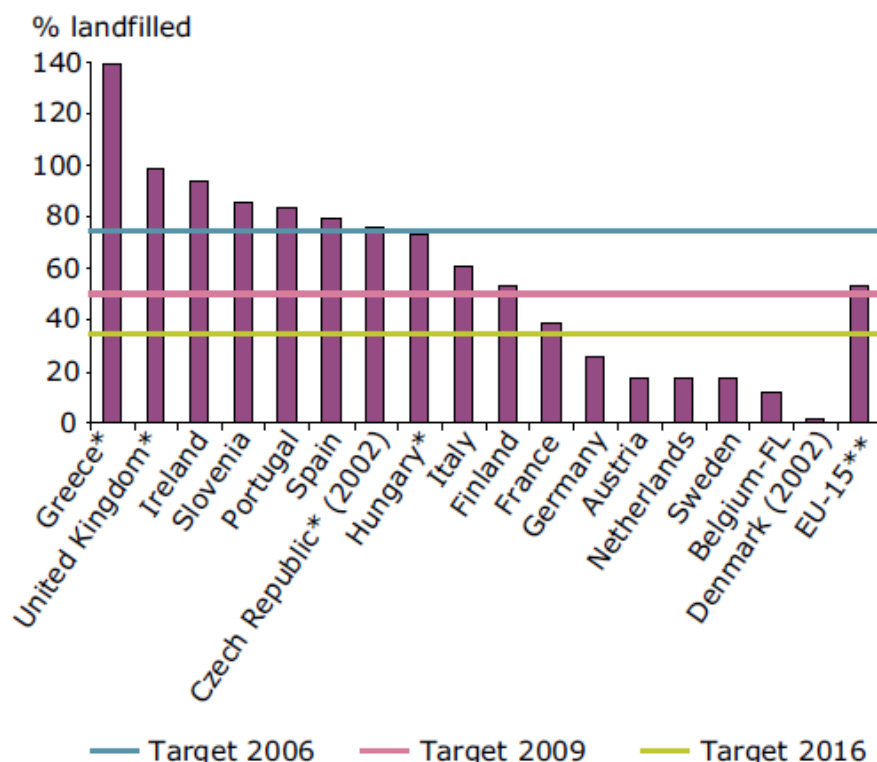


Gráfico 2: Resíduos destinados a aterros em 2003 comparado com valores de 1995 (ano de referência para reduzir valores percentuais).

Fonte: European Environment Agency, 2007.

\* Representa países com anos diferentes (2010, 2013, 2020) para atingir o alvo de redução de percentagem de resíduos destinados a aterros.

\*\* Excluindo Luxemburgo e regiões da Bélgica, Wallonia e Bruxelas.

Perante esta problemática, é urgente as populações, governos, empresas, desempenharem activamente em projectos uniformes globalmente, no sentido de atingirem todos o mesmo objectivo.

Os resíduos domésticos (*Municipal Waste*) incluem papel e cartão, vidro, plástico, têxteis, orgânico (comida e restos de jardim), metais e madeira.

Focando agora nos resíduos têxteis, nos Estados Unidos foram gerados aproximadamente 13.1 milhões de toneladas de têxteis em 2010, 5,3% do total dos resíduos domésticos. Um estimado de 14% dos têxteis foram recuperados para exportação ou transformação noutros produtos, sendo a taxa de recuperação de têxteis 15%, 2 milhões de toneladas. (1) E a grande maioria ainda é depositada em aterros. (U.S. Environmental Protection Agency).

Dos 3 bilhões de toneladas de resíduos gerados por ano na UE, referido atrás, cerca de 1.8 bilhões são resíduos domésticos; ou seja, em média 3.5 toneladas por pessoa, por ano.

Os resíduos domésticos representam aproximadamente 14% de todo o resíduo gerado na UE, dos quais 2% são têxteis.

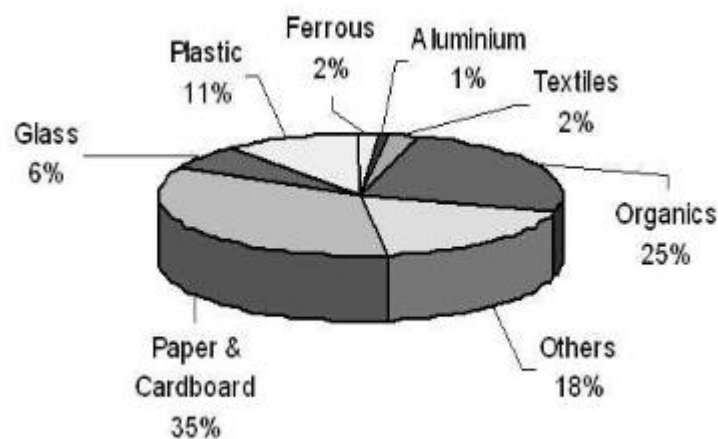


Gráfico 3: Resíduos domésticos produzidos na UE

Fonte: European Environment Agency, 2007.

Na Grã-Bretanha, opta-se por um grande comércio de lojas de caridade, venda on-line de roupa e fibra em segunda mão, bem como pela exportação aos países menos favorecidos. No entanto, o mercado de vestuário em segunda mão tornou-se impopular, devido à introdução de comércio “rápido” e “barato” de roupa vinda da China, Turquia e Índia.

### 2.5.2 Em Portugal

Actualmente o desafio na gestão de resíduos em Portugal passa pela adopção de medidas para a redução de geração de resíduos e no aumento dos níveis de valorização e reciclagem.

No entanto, verifica-se ainda, em Portugal, cerca de 62% (média entre 2004 e 2009) dos resíduos com destino a aterros sanitários, conforme demonstra a Figura 3.



Figura 3: Destino de resíduos urbanos em Portugal

Fonte: INE, 2004 - 2009

Apesar do crescimento de uma taxa anual de 3%, durante o período de 2004 – 2009, de recolha de resíduos, Portugal ainda se encontra com valores abaixo da média europeia. Com uma taxa total de reciclagem de 35%, em 2008, representava valores abaixo da UE, que apresentava uma taxa de 42%, recolhendo selectivamente 16 % (10% em Portugal), valorizando organicamente 10% (7% em Portugal) e energeticamente 16% (17% em Portugal).

Focando na problemática dos aterros, como alternativa a evitar, a deposição de lixo em aterros desceu na UE, de 62% para 42% mas subiu em Portugal (Jornal Público, artigo de Lusa, Ricardo Garcia publicado em 19-01-2011), de pouco mais de 50%

para mais de 60%, entre 1995 e 2007, segundo um relatório de balanço sobre a gestão do lixo.

O aumento do recurso a aterros deve-se ao resultado directo do abandono da deposição em lixeiras, na qual foram encerradas mais de 300 lixeiras em Portugal substituídas por 34 aterros sanitários, 2 incineradoras e uma rede crescente de recolha e reciclagem de resíduos.

Pretende-se reduzir o recurso a aterros, tornando-se o último meio a recorrer, de acordo com a legislação europeia sobre a gestão de resíduos. Neste âmbito, pretende-se reciclar 50% dos resíduos urbanos e 70% dos resíduos de construção e demolição até 2020.

Segundo dados preocupantes da Agência Portuguesa de Ambiente, um terço dos 34 aterros sanitários existentes rondam 80% capacidade de lotação.

Verifica-se um atraso na construção de centros de tratamento biológico (Rui Berkmeier, membro da Quercus), devido a falta de verbas e burocracias.

Relativamente aos resíduos têxteis, e conforme demonstra o quadro 3, demonstra que, apesar da diminuição de geração de resíduos têxteis em 2009, os valores são elevados comparando com as outras actividades económicas.

						Unidade: toneladas	
Item	Actividade económica:   (NACE 2.0)	2004	2005	2006	2007	2008	2009 Po
1	[01+02] Agricultura e Florestas	676 099	710 898	195 053	130 157	153 974	228 178
2	[03] Pesca e Aquicultura	17 946	21 053	14 330	3 406	5 542	4 707
3	[05 a 09] Indústrias Extractivas	4 761 300	4 967 649	3 563 161	3 952 877	1 890 121	5 691 482
4	[10 a 12] Alimentares, Bebidas e Tabaco	1 051 463	1 084 647	1 035 840	1 292 641	821 786	1 101 341
5	[13 a 15] Têxteis e Peles	1 884 591	1 944 302	1 935 687	1 339 544	1 290 732	763 736
6	[16] Madeira e Cortiça	1 457 045	1 837 299	896 147	842 768	669 083	635 940
7	[17+18] Pasta, Papel, Cartão e Impressão	1 616 335	1 541 809	1 123 929	824 441	845 036	330 907
8	[19] Petrolíferas	60 749	18 974	25 027	41 323	17 751	13 203
9	[20 a 22] Químicas, Borracha e Plásticos	284 747	341 024	346 239	392 675	306 095	264 271
10	[23] Minerais Não Metálicos	2 550 300	2 461 403	3 438 363	4 383 120	1 354 141	1 014 776
11	[24+25] Metalúrgicas de Base e Outros Produtos Metálicos	699 872	803 484	1 839 415	860 173	1 696 128	931 555
12	[26 a 30] Equipamento Eléctrico, Electrónico e de Transporte	384 600	395 805	937 885	808 286	898 668	520 649
13	[31 a 33] Mobiliário e Outras Indústrias	133 557	131 491	203 116	400 266	1 104 018	505 437
14	[35] Energia	814 633	1 021 110	461 951	108 592	255 035	268 277
15	[36 a 39, excepto 38] Distribuição de Água e Saneamento	X	X	X	604 672	473 168	570 200
16	[38] Gestão de Resíduos	1 451 793	1 048 145	1 154 130	1 021 152	1 352 706	866 023
17	[41 a 43] Construção	2 625 930	5 212 520	3 607 232	5 674 248	8 148 290	3 152 098
18	[45 a 99, excepto 46.77] Comércio e Serviços	4 202 446	7 381 603	10 351 899	6 215 533	9 781 459	6 445 352
19	[46.77] Comércio por Grosso de Desperdícios e Sucatas	15 683	173 088	25 898	1 344 688	527 991	351 744
TOTAL GERAL		24 689 088	31 096 302	31 155 301	30 240 562	31 591 727	23 659 876
X : Valor não disponível							
Nota: a produção de resíduos gerados corresponde aos resíduos encaminhados para operadores de gestão de resíduos							

X: Valor não disponível

Nota: a produção de resíduos gerados corresponde aos resíduos encaminhados para operadores de gestão de resíduos

Quadro 3: Resíduos gerados por actividades económicas

Fonte: INE, 2004 – 2009

Segundo um estudo revelado pelo British Institute, Portugal é o país que menos recicla lixo, no contexto da União Europeia dos 15. De acordo com dados da Sociedade Ponto Verde, só no ano de 2007 foram recolhidas mais de 464 mil toneladas de resíduos, sendo que 288 destas correspondiam a embalagens urbanas. Este valor comprova um aumento de 26% face ao ano anterior, que se tinha ficado pelas 369 toneladas. Cada pessoa produz aproximadamente 511kg de lixo por ano no Portugal continental, tendo-se verificado um aumento de 3% entre 2004 e 2009 (INE, 2010). No entanto, e apesar desta forte tendência, ainda é baixa a percentagem de portugueses a praticarem uma separação de lixo contínua e completa.

### **2.5.3 Resíduos Têxteis em Portugal**

A Indústria Têxtil e de Vestuário (ITV) está representada em Portugal como um dos maiores sectores do país, sempre condicionada às flutuações da actividade económica mundial.

A ITV demonstra algumas fragilidades no seio do mercado português, nomeadamente na falta de aposta na tecnologia, na formação de base e contínua das empresas, e na falta de equipamentos, serviços e métodos de gestão eficientes no culmar das ineficiências da cadeia de valor.

No entanto, de acordo com o Jornal Têxtil (nº 160, Março 2012), 2011 foi um ano muito positivo no sector textil em Portugal, com valores de exportação de mais 8,4% do que em 2010; ou seja, mais de 4 mil milhões de euros, representando um valor que não era atingido desde do ano de 2008.

Segundo dados do Eurostat (tratados pela Associação Têxtil e Vestuário de Portugal – ATP) todos os tecidos registaram um aumento nas exportações entre 0,4% (fibras sintéticas) e 48,4% (fibras naturais); excepto os tecidos em seda (menos 28,5%) e em lã (menos 0,6%).

Os principais clientes são a Espanha (declínio de 3,6%), Itália, Alemanha (aumento de 23,8%), França (aumento de 34,5%), Bélgica (aumento de 34,1%), Reino Unido



(aumento de 63,3% principalmente tecidos de algodão) e Marrocos (aumento de 59,9%).

Demonstrado ser um dos sectores responsável pela estabilidade económica do país, e assim, caracterizado como uma vantagem competitiva em relação a outros países da Europa, é fundamental continuar a apostar neste segmento de forma a valorizar o que o país tem de bom e o que faz melhor.

Existem diversas iniciativas no melhoramento do sector têxtil, como demonstra o “Plano Estratégico para a Indústria Têxtil e Vestuário Portuguesa (2007-2013)”, realizado pela “ATP – Associação Têxtil e Vestuário de Portugal”, apresentado no CITEVE – Centro Tecnológico da Indústria Têxtil e Vestuário.

A ITV encontra-se concentrada em três grandes regiões do país: Norte, Centro, Vale do Tejo, tendo se verificado um aumento significativo da sua concentração na região Norte.

É um sector que se encontra organizado por *clusters* (Michael Porter) segregados pelo tipo de actividade, situados maioritariamente nas zonas Norte e Beira Interior de Portugal. Isto deve-se pelo facto dos factores produtivos, nomeadamente a matéria prima e a mão de obra mais barata, serem características existentes nas referidas áreas, como vantagens competitivas para as empresas da indústria.



Figura 4: Mapa dos clusters portugueses com destaque para os clusters do ITV  
 Fonte: Porter, 2008.

Conforme representado no Quadro 4 e Gráfico 4, nota-se uma maior concentração da indústria no Norte do país, devido aos benefícios que a zona proporciona às empresas como a proximidade de universidades e centros de investigação de apoio ao sector.

Ano	1999	2000	2001	2002	2003
Norte	3 260	3 318	3 379	3 517	3 283
Centro	524	532	573	677	669
Lisboa e Vale do Tejo	554	580	352	393	439
Alentejo	87	77	63	82	117
Algarve	28	38	37	29	32
Açores	17	17	16	17	15
Madeira	53	52	55	54	55

Quadro 4: Distribuição geográfica das empresas da Indústria Têxtil em Portugal  
 Fonte: INE

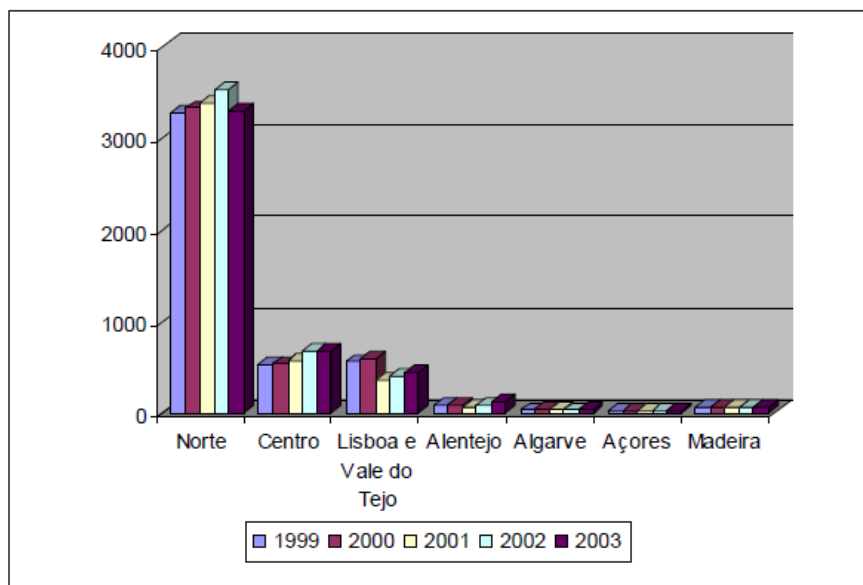


Gráfico 4: Distribuição geográfica das empresas da Indústria Têxtil em Portugal

Fonte: INE

No Norte situam-se maioritariamente empresas de sector algodoeiro; como tecidos e malhas à base de algodão, especificamente no Vale do Ave. Em Lisboa situam-se maioritariamente empresas de fabricação de fibras sintéticas. E no Centro, empresas do sector dos lanifícios, na produção de fios, tecidos e malhas à base de lã. Na Beira Interior situam-se principalmente empresas de confecção de vestuário exterior.

Importa referir os seguintes dados estatísticos (ATP:Associação Têxtil e Vestuário de Portugal; 2008); a fileira têxtil representa:

- »» Mais de 7.000 Empresas (95% PME's)
- »» 85% Localizadas na Região Norte
- »» 6.200 Milhões Euros de Facturação
- »» 5.800 Milhões de Euros de Produção
- »» 12% das Exportações Nacionais (em 1990 representava mais de 33% das exportações nacionais e do emprego na indústria transformadora nacional)
- »» 25% do Emprego da Indústria Transformadora (dados de 2006)
- »» 9% dos Negócios da Indústria Transformadora (dados de 2006)
- »» 10% da Produção da Indústria Transformadora (dados de 2006)

Relativamente ao comércio internacional:

	Jan. - Nov. 06	Jan. - Nov. 07	Evol.
50 Artigos de seda	712	657	-7,7%
51 Artigos de lã	82.807	89.115	7,6%
52 Artigos de algodão	160.480	165.917	3,4%
53 Outras fibras têxteis vegetais	3.551	4.158	17,1%
54 Filamentos sintéticos ou artificiais	58.403	67.944	16,3%
55 Fibras sintéticas ou artificiais descontínuas	222.995	217.198	-2,6%
56 Pastas, feltros, artigos de cordoaria, etc	142.955	165.606	15,8%
57 Tapetes e outros revestimentos	67.933	73.937	8,8%
58 Tecidos especiais e tufados	58.777	81.416	38,5%
59 Tecidos impregnados, etc	112.101	110.738	-1,2%
60 Tecidos de malha	48.317	50.484	4,5%
61 Vestuário e acessórios de malha	1.530.018	1.601.532	4,7%
62 Vestuário e acessórios excepto de malha	761.975	783.961	2,9%
63 Outros artigos têxteis confeccionados	554.681	547.925	-1,2%
<b>TOTAL</b>	<b>3.805.705</b>	<b>3.960.589</b>	<b>4,1%</b>

Quadro 5 : Comércio Internacional: Exportações; em milhares de euros (2006 – 2007)

Fonte: ATP

	(em milhares €)	2008	2009	Evol.
50	Artigos de seda	1.642	1.277	-22,2%
51	Artigos de lã	85.249	65.136	-23,6%
52	Artigos de algodão	147.135	148.374	0,8%
53	Outras fibras têxteis vegetais	3.506	3.605	2,8%
54	Filamentos sintéticos ou artificiais	67.250	52.590	-21,8%
55	Fibras sintéticas ou artificiais descontínuas	230.441	178.101	-22,7%
56	Pastas, feltros, artigos de cordoaria, etc	167.187	140.774	-15,8%
57	Tapetes e outros revestimentos	63.842	61.008	-4,4%
58	Tecidos especiais e tufados	83.363	49.555	-40,6%
59	Tecidos impregnados, etc	116.352	103.061	-11,4%
60	Tecidos de malha	74.901	85.747	14,5%
61	Vestuário e acessórios de malha	1.620.284	1.445.416	-10,8%
62	Vestuário e acessórios excepto de malha	791.803	671.521	-15,2%
63	Outros artigos têxteis confeccionados	531.993	441.793	-17,0%
TOTAL		3.984.948	3.447.958	-13,5%

Quadro 6 : Comércio Internacional: Exportações; em milhares de euros (2008 – 2009)

Fonte: ATP

	Jan. - Nov. 06	Jan. - Nov. 07	Evol.
50 Artigos de seda	12.536	12.563	0,2%
51 Artigos de lã	130.635	138.420	6,0%
52 Artigos de algodão	507.940	482.418	-5,0%
53 Outras fibras têxteis vegetais	25.945	25.399	-2,1%
54 Filamentos sintéticos ou artificiais	243.334	252.201	3,6%
55 Fibras sintéticas ou artificiais descontínuas	210.569	221.641	5,3%
56 Pastas, feltros, artigos de cordoaria, etc	59.921	60.558	1,1%
57 Tapetes e outros revestimentos	53.755	59.413	10,5%
58 Tecidos especiais e tufados	62.663	55.317	-11,7%
59 Tecidos impregnados, etc	112.363	99.678	-11,3%
60 Tecidos de malha	86.959	84.127	-3,3%
61 Vestuário e acessórios de malha	603.263	715.066	18,5%
62 Vestuário e acessórios excepto de malha	643.451	719.636	11,8%
63 Outros artigos têxteis confeccionados	99.787	128.349	28,6%
<b>TOTAL</b>	<b>2.853.121</b>	<b>3.054.786</b>	<b>7,1%</b>

Quadro 7: Comércio Internacional: Importações; em milhares de euros (2006 – 2007)

Fonte: ATP

	(em milhares €)	2008	2009	Evol.
50 Artigos de seda		12.801	13.112	2,4%
51 Artigos de lã		147.079	99.398	-32,4%
52 Artigos de algodão		436.338	359.837	-17,5%
53 Outras fibras têxteis vegetais		23.961	22.143	-7,6%
54 Filamentos sintéticos ou artificiais		253.544	200.748	-20,8%
55 Fibras sintéticas ou artificiais descontínuas		219.439	186.234	-15,1%
56 Pastas, feltros, artigos de cordoaria, etc		67.429	54.523	-19,1%
57 Tapetes e outros revestimentos		65.578	60.820	-7,3%
58 Tecidos especiais e tufados		51.676	41.433	-19,8%
59 Tecidos impregnados, etc		98.052	89.599	-8,6%
60 Tecidos de malha		89.609	74.784	-16,5%
61 Vestuário e acessórios de malha		822.048	777.499	-5,4%
62 Vestuário e acessórios excepto de malha		787.650	774.639	-1,7%
63 Outros artigos têxteis confeccionados		137.032	134.248	-2,0%
<b>TOTAL</b>		<b>3.212.237</b>	<b>2.889.017</b>	<b>-10,1%</b>

Quadro 8: Comércio Internacional: Importações; em milhares de euros (2008 – 2009)

Fonte: ATP

Com níveis de exportações maioritariamente superiores às importações, demonstra claramente que a Indústria Têxtil é uma vantagem competitiva que o mercado português detém, sendo viável uma boa aposta no seu desenvolvimento em todos os parâmetros, nomeadamente na exploração do mercado da reciclagem.

Como vantagem competitiva enquanto *cluster* industrial, marca uma presença internacional em crescimento, cujos objectivos estratégicos devem-se basear no desenvolvimento tecnológico e inovação estruturante, de forma a manter

No entanto, a indústria têxtil, como todas as indústrias, tem a sua faceta inversa, a geração de poluição com restos de tecidos que não são aproveitados durante a manufactura de peças de vestuário, a utilização de tintas químicas de forma inapropriada, no tingimento das peças, e por fim, a falta de soluções na recolha de vestuário no final da sua vida útil. Esta última, como já se verificou no capítulo anterior, é já praticada por algumas empresas no exterior, e é o ponto de partida na implementação de um sistema adequado de logística inversa no território português.

# Capítulo 3

---

## Modelo e Agenda de Investigação

### 3.1 Introdução

Importa apresentar o modelo de investigação em que se baseia este estudo, as variáveis que a constituem, e as hipóteses que interligam todo o processo ou sistema logístico proposto neste estudo.

### 3.2 Modelo de investigação baseado em estudo empírico

A investigação empírica é baseada na revisão da literatura. Este estudo desenvolve a investigação aplicável (Hill & Hill, 1998), cuja essência é descobrir factos novos (dados empíricos) que sejam capazes de resolver problemas práticos. Neste caso, o tema do estudo não depende na literatura, mas sim, pretende resolver um problema que foi colocado, com ajuda de uma revisão da literatura, e aplicação de questionários de forma a recolher informações úteis.

Após a selecção dos métodos de investigação, pode se passar à recolha e análise de dados e à apresentação de resultados. São estes resultados que irão confirmar ou negar as hipóteses operacionais estabelecidas, fornecendo as conclusões finais do trabalho. Estas conclusões dão evidência para comentar a literatura apresentada no estudo (Hill & Hill, 1998).

### 3.3 Constructos e variáveis do modelo (suporte teórico)

A elaboração do modelo de investigação com os elementos que o compõe: consumo; recolha e transporte; reciclagem; produção, distribuição e revenda; tem como intuito demonstrar a interacção e associação entre os mesmos.

Este estudo procura relacionar os vários elementos, ou variáveis do modelo, como modo de sustentação do propósito e objectivos do modelo de investigação já apresentados.

Com o objectivo de analisar o processo de reciclagem da indústria têxtil em Portugal, e de modo a apurar a viabilidade de implementação de um sistema eco-circle, é necessário definir as variáveis latentes, ou variáveis não observadas, que constituem o modelo de investigação, e como se interligam umas às outras.

Para simplificar a elaboração de um diagrama, designado como Modelo conceptual, composto pelas variáveis e suas hipóteses de investigação, e tomando como referência os elementos que compõem o próprio modelo de investigação, consideram-se como variáveis latentes do estudo:

- **Consumo:** pressupõe as organizações utilizadoras de fardamento, e constituem o início e o fim do ciclo.
- **Reciclagem:** pressupõe o processo completo de reciclagem do fardamento, incluindo a triagem, e o próprio processo químico da reciclagem dos têxteis em fibra.
- **Produção:** pressupõe o processo de tecelagem e confecção de fardamento utilizando a fibra reciclada.
- **Recolha, distribuição e transporte:** pressupõe a recolha física do fardamento, seu transporte, distribuição, e revenda, aos locais devidos durante todo o ciclo.
- **Performance do processo de reciclagem:** refere-se à medição da possível implementação do modelo eco-circle; como objectivo do estudo, pressupõe o ciclo fechado no seu conjunto, interligando todas as variáveis descritas.

Conforme já mencionado, o objectivo principal desta investigação é analisar o processo de reciclagem da indústria têxtil em Portugal, tomando por base o modelo de reciclagem de uma empresa japonesa; e assim, medir conceptualmente o nível de *performance* das variáveis latentes desse processo na implementação do modelo *eco-Circle*.

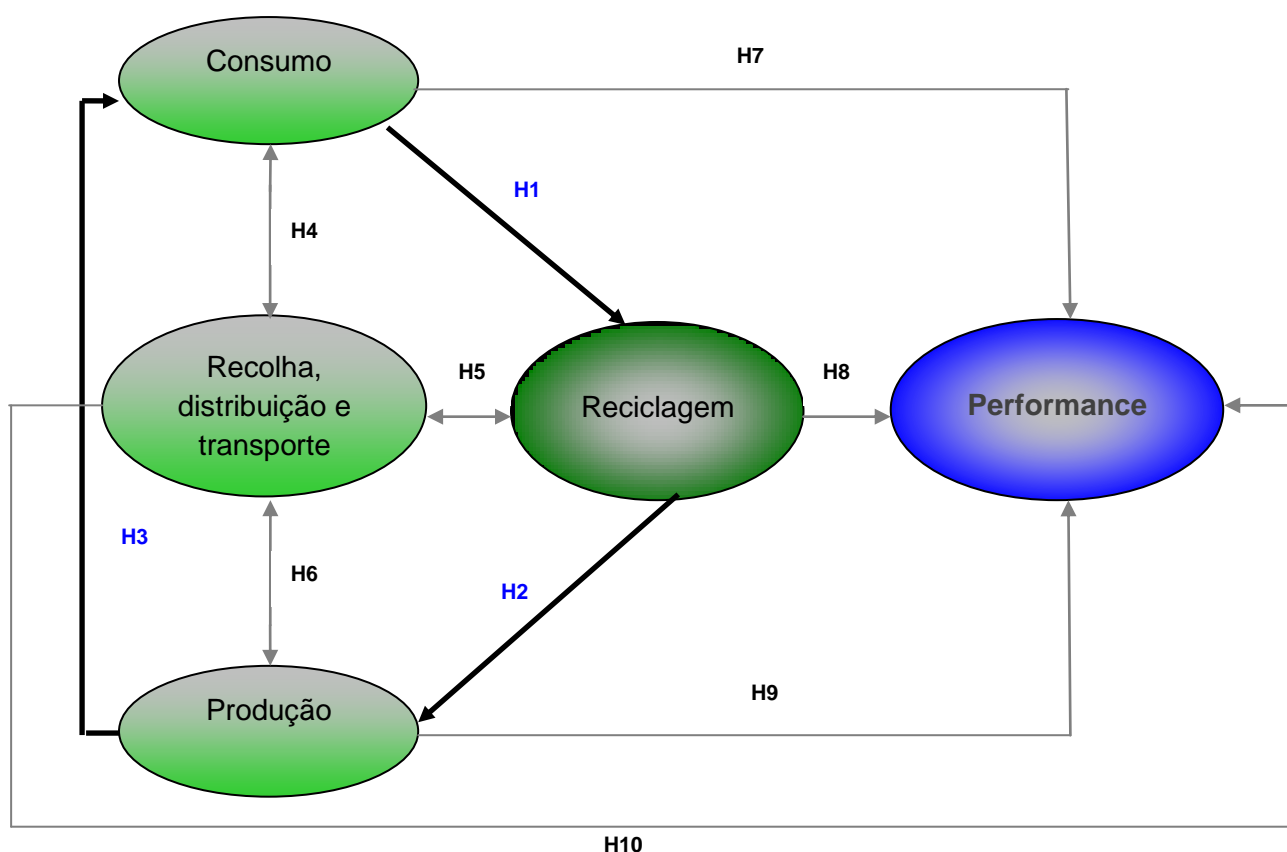
Pretende-se retirar desta investigação informações explicativas da *performance* do funcionamento actual do sistema logístico inverso do fardamento em Portugal, em termos académicos, e ainda facultar às entidades nacionais informação crucial relativo ao nível de *performance* neste tipo de mercado. Deste modo, permite



classificar a aceitação e necessidade de implementação de um modelo inovador na resolução de problemas no escoamento de fardamento corporativo no final da sua vida útil.

### 3.4 Agenda de investigação (formulação de hipóteses)

Propõe-se o seguinte diagrama representativo das variáveis e hipóteses de investigação, tomando como referência o modelo de investigação.



**Figura 5:** Modelo conceitual e hipóteses de investigação; elaboração própria.

Na literatura revista, foram encontrados poucos estudos que avaliassem o relacionamento entre os vários elementos, de modo a fechar um ciclo logístico, possuindo poucos resultados para fundamentar as hipóteses.

No entanto, partindo do princípio de que qualquer processo logístico implica a implementação de um sistema de recolha, transporte e distribuição (Fleischmann, 1997) com o intuito de interligar os vários pontos de intervenção, então é provável

que a implementação de um modelo eco-circle seja um ponto de partida, ou uma solução, para reforçar esses mesmos elos de ligação.

Pode-se dizer que quanto mais se aplica um sistema, maior é o seu uso e a necessidade de o aplicar, e assim, verificar-se-á a médio / longo prazo, uma diminuição nos custos globais de um processo ao longo da cadeia de abastecimento (Anderson, 2009).

Tendo em conta as variáveis apresentadas, analisam-se as hipóteses de investigação e suas associações:

**H1: As organizações fazem separação e escoamento do seu fardamento para o incluir num processo de reciclagem.**

Neste cenário poderão ocorrer três situações:

- As organizações fazem separação e escoamento do seu fardamento.
- As organizações fazem separação e escoamento do seu fardamento com intenção de o incluir num processo de reciclagem.
- As organizações não fazem separação e escoamento do seu fardamento.

Pressupõe-se que as grandes organizações situadas no território português desenvolvam práticas ambientais, favorecendo o ambiente e a qualidade de vida humana, procurando respostas ecológicas na corrida para uma imagem de qualidade.

Hoje, o conceito de desenvolvimento sustentável, ou sensibilidade ecológica, abrange a vida diária das sociedades e das organizações. Algumas das preocupações relacionadas com o equilíbrio ecológico influenciam os canais de distribuição inversos (Leite, 1998), sendo necessário uma gestão cooperante que interliga os vários intervenientes da rede.

A existência de um fluxo fluído de recolha e transporte de resíduos têxteis (fardamento), advindos de uma adequada gestão interna das organizações, implica uma rede organizada no transporte e escoamento dos mesmos. Assim, deve-se verificar se esta rede é totalmente satisfeita, e não quebrada, de forma a promover

um ciclo fechado e implementação de um processo eficaz, com intuito de satisfazer essas mesmas organizações no fornecimento de fardamento necessário.

A maior parte das organizações não possuem um controle detalhado das actividades e custos que envolvem o fluxo inverso, e assim, ser difícil determinar o custo logístico total de aplicação de uma rede inversa. No entanto, das organizações já estudadas, os custos de logística inversa representam em média 4% do custo logístico total (Rogers & Tibben-Lembke, 2001).

O processo de reciclagem e desenvolvimento de uma rede eficaz de transporte não existe sem uma gestão interna organizacional no escoamento de resíduos têxteis. É necessário existir primeiro essa necessidade por parte das organizações: quais as quantidades de resíduos têxteis efectivamente gerados e recolhidos, se verdadeiramente são recolhidos.

## **H2: O fardamento reciclado obtem a fibra para a produção de novo fardamento.**

Neste cenário poderão ocorrer duas situações:

- Existe reciclagem de fardamento no mercado português.
- Não existe reciclagem de fardamento no mercado português.

O processo de reciclagem pressupõe levantamento de necessidades das organizações utilizadoras de fardamento. Existindo a necessidade de reciclagem, quando os materiais constituintes podem ser reaproveitados, retornando ao ciclo produtivo (Rogers, 2002), toda a rede de distribuição resultará com o intuito de fechar o ciclo. Do processo de reciclagem, e se ela efectivamente existe neste ramo, qual é a matéria e quantidade que é efectivamente reciclada, que é recuperada e que é transformada. É necessário saber qual a quantidade de matéria reciclada que é usada na manufactura de novas fardas.

## **H3; H4; H5, H6: A recolha, distribuição e transporte de fardamento em toda a rede de distribuição, é realizado por transporte próprio ou através de terceiros.**

Neste cenário poderão ocorrer cinco situações:

- O escoamento de fardamento é realizado por transporte próprio das organizações.

- O escoamento de fardamento é realizado por uma empresa de transportes.
- A distribuição de fardamento novo reciclado é realizado por transporte próprio das empresas de manufactura / confecção.
- A distribuição de fardamento novo reciclado é realizado por uma empresa de transporte.
- Não existem redes organizadas no escoamento e distribuição de fardamento.

A implementação de um modelo eco-circle, um sistema fechado composto por elementos interligados entre si, prevê sempre uma rede de distribuição e transporte necessariamente eficaz e eficiente.

**H7, H8, H9, H10: O fabrico de fardamento reciclado satisfaz vários parceiros, com efeitos na *performance* ao longo do processo.**

O consumo de fardamento reciclado deve constituir numa necessidade, e deve ser aceite, no seio de um sistema elaborado por vários parceiros. Apenas assim consegue-se obter um nível de performance satisfatório para implementar um sistema fechado com a colaboração de todos os intervenientes.

Toma-se em consideração as possíveis situações perante este cenário:

- Com o consumo de fardamento reciclado por parte das organizações, todos os parceiros ficam satisfeitos.
- Nenhum dos parceiros está satisfeito com o consumo de fardamento reciclado, uma vez que não acrescenta mais-valia.
- O consumo de fardamento é aceite por todos os parceiros.
- O consumo de fardamento não é aceite por todos os parceiros.

Desta forma, pode-se medir o nível de satisfação, utilidade ou aceitabilidade, do fardamento reciclado no seio de um sistema organizado constituído por parceiros, e apurar resultados reais do mercado.

A definição de determinados parâmetros de qualidade na produção de fardamento aplica-se nas empresas de confecção, com o intuito de satisfazer os mercados.

No entanto, há que avaliar se esses parâmetros coincidem com as necessidades reais do mercado em estudo, no que diz respeito à qualidade do fardamento confeccionado com fibra poliéster reciclada.

- Existe um ciclo fechado activo no mercado português na reciclagem de fardamento.
- Não existe qualquer tipo de ciclo fechado no mercado português na reciclagem de fardamento.

Com uma rede de distribuição e transporte definida implementada, promove-se o fecho do ciclo com intuito de satisfazer os consumidores, fornecedores iniciais do processo. As quantidades manufacturadas estão, primeiramente, dependentes das quantidades de resíduos têxteis recolhidas e efectivamente recicladas, bem como da necessidade efectiva dos consumidores.

A responsabilidade dos impactos ambientais dos resíduos sólidos era dantes do governo, tendo passado recentemente para os fabricantes, estando de acordo com a filosofia de *EPR – Extended Product Responsibility*, em que a ideia reside no facto de que a cadeia industrial de produtos é responsável pelo que acontece com os mesmos após o seu uso original (Leite, 1998).

Com a listagem das variáveis e a determinação das hipóteses, torna-se possível elaborar um plano de elaboração dos questionários necessários para a recolha de dados. A partir daqui é necessário listar as perguntas fundamentais que medem as variáveis do modelo de investigação, e suas associações, partindo pela determinação das variáveis explicativas.

### ***Variáveis Explicativas***

As componentes apresentadas no modelo são vistas como variáveis latentes que não são directamente observáveis, mas conseguem ser deduzidos através de outras variáveis medíveis, ou seja, através de variáveis explicativas.

Estas variáveis, ou medidas operacionais são utilizadas nos inquéritos aplicados ao estudo através da utilização da Escala de Likert.

Cada variável latente de 1º nível: Consumo, Recolha / Distribuição e Transporte, Manufactura, *Performance*; é explicada por diversas variáveis explicativas.

A componente Reciclagem é identificada como uma variável latente de 2º nível que faz a ligação em círculo com as restantes componentes apresentadas no modelo, e é explicada através das próprias variáveis latentes de 1º nível.

Baseado no modelo conceptual, analisemos as componentes explicadas pelas variáveis explicativas.

### ***Variáveis de consumo***

Guide e Van Wassenhove (2001) e Aras et al. (2007) referem e propõem incentivos atractivos de forma a motivar o consumidor final a devolver os produtos em fim de vida útil e ainda para um local pré determinado.

Wojanowski et al. (2007) propõem a utilização de um depósito reembolsável para assegurar a devolução do produto usado por parte do consumidor.

Guide et al. (2003) propõe um método para calcular o preço de aquisição óptimo e o preço de venda óptimo para produtos remanufacturados. Existem diversas análises similares para calcular o preço de aquisição óptimo desenvolvido por Choj et al. (2007) e Yalabik et al. (2005). Da mesma forma que Liang et al. (2007) propõe o termo preço opcional para produtos usados de qualidades diferentes. E ainda alguns investigadores já sugeriram a catalogação de devoluções com base na qualidade (Aras et al., 2004).

Analisemos as seguintes variáveis explicativas associadas:

- A preocupação em estabelecer uma política interna organizacional adequada na gestão de fardamento próprio influencia as quantidades de escoamento de resíduos têxteis.
- A preocupação em transparecer uma imagem ecológica ou verde por parte de uma organização influencia a política organizacional interna na gestão de fardamento.

- A preocupação em transparecer uma imagem ecológica ou verde por parte de uma organização influencia as quantidades de escoamento de resíduos têxteis.
- A preocupação em transparecer uma imagem ecológica ou verde por parte de uma organização influencia a necessidade em adquirir fardamento reciclado.
- A diferença de custos na alteração de um sistema tradicional para um ecológico determina o nível de aceitação de uma organização participar no modelo eco-circle.
- A relação qualidade / preço de fardamento reciclado influencia o nível de satisfação das
- A relação qualidade / preço de fardamento reciclado influencia o nível de aceitação de uma organização participar no modelo eco-circle.

### **Variáveis de recolha, distribuição e transporte**

Vários autores mencionam a existência de diversos problemas na recolha de produtos usados. Bloemhof Ruwaard et al. (1999) menciona problemas na localização de pontos de recolha para os produtos usados. Outros autores propõem combinar actividades de retalho com a recolha de produtos usados (Wojanowski et al., 2007) ou então a existência de *outsourcing* para as actividades de logística inversa (Spicer & Johnson, 2004; Meade & Sarkis, 2002; Serrato et al., 2007).

Analisemos as seguintes variáveis explicativas associadas:

- Dependendo do custo associado à recolha e transporte ou escoamento de resíduos têxteis é definido o modo de recolha ou escoamento, se é através de terceiros ou pela própria entidade consumidora.
- O modo de escoamento ou recolha e transporte é definida tendo em consideração as quantidades de resíduos têxteis geradas.
- O transporte e distribuição de fardamento reciclado é definido tendo em consideração as quantidades necessárias pelas organizações.

- Uma rede eficiente e eficaz de transporte e distribuição influencia positivamente na *performance* do modelo eco-circle.

### **Variáveis de reciclagem**

O grande desafio para os decisores em sistemas de logística inversa preocupam-se na implementação de uma rede economicamente eficiente, e no design de sistemas em que os produtos são recolhidos no tempo esperado, a preços esperados e nas quantidades esperadas. Em simultâneo, a remanufatura, ou reciclagem, poderá ser realizada de uma forma mais eficiente, mais económica e mais ecológica, do que a produção de produtos novos. Para isto, será necessário uma mudança no design do produto, do mercado, da recolha e distribuição, na reciclagem e reutilização. Assim, quanto maior é a extensão de um produto, menor será a utilização de recursos novos (Shaligram Pokharel & Akshay Mutha, 2008)

Analisemos as seguintes variáveis explicativas associadas:

- Da recolha e selecção de resíduos têxteis a quantidade que é aproveitada para reciclagem influencia a *performance* do modelo eco-circle.
- Da recolha e selecção de resíduos têxteis a quantidade que é aproveitada para a reutilização influencia a *performance* do modelo eco-circle.
- Da recolha e selecção de resíduos têxteis a quantidade que é aproveitada para a redistribuição influencia a *performance* do modelo eco-circle.
- Da recolha e selecção de resíduos têxteis a quantidade que é aproveitada para a revenda influencia a *performance* do modelo eco-circle.
- Da recolha e selecção de resíduos têxteis de fardamento a % (percentagem) de poliéster reciclável influencia o resultado da *performance* do modelo eco-circle.
- Da matéria reciclável a quantidade que é efectivamente reciclada em fibra de poliéster determina a viabilidade do modelo eco-circle.



- Os custos associados ao processo de reciclagem química compensam de forma a satisfazer as necessidades das organizações.

### ***Variáveis de produção***

Alguns estudos apontam para a opção da integração entre a manufactura e a remanufactura (ou reciclagem), necessitando de realinhamento do processo de manufactura, dos sistemas de informação, e do manuseamento de devoluções para a remanufactura (Flapper, 1995; Goggin et al., 2000; Guide et al., 2000; Chouinard et al., 2005; Wells & Seitz, 2005). Investigadores também têm analisado questões em integrar o design do produto, a retoma do produto e os incentivos na cadeia de abastecimento (Guide & Van Wassenhove, 2001, 2002) e ainda o problema do controlo de inventário num sistema integrado (Nakashima et al., 2002). Alguns estudos reflectem na necessidade de analisar um sistema de logística inversa com modularidade na estrutura do produto (Krikke et al., 2004; Kusumastuti et al., 2004; Mutha & Pokharel, 2006, 2007). Krikke et al. (2004) têm discutido as implicações de modularidade do produto em cadeias de ciclo fechado.

Analisemos as seguintes variáveis explicativas associadas:

- A quantidade de fibra de poliéster reciclada obtida para a confecção de fardamento determina o nível de utilidade do modelo eco-circle aplicado ao poliéster.
- Quanto maior é a quantidade de fibra reciclada poliéster retirada de um processo, maior é a quantidade e disponibilidade de tecido produzido na aplicação de confecção de fardamento.
- A necessidade média anual de fardamento numa organização é satisfeita perante uma quantidade fixa base de confecção de fardamento com fibra de poliéster reciclada.

## ***Variáveis de performance***

O planeamento e desenvolvimento estratégico de implementação de sistemas de logística inversa é sugerido por diversos investigadores e discutido por diversos autores (Fleischmann et al., 2000, 2003; Goggin et al., 2000; Ravi et al., 2005; Steven, 2004). Dá-se importância à localização de condições de recolha junto a fontes de produtos usados, e à proximidade a locais de escoamento (Tibben Lembke & Rogers, 2002; De Brito & de Koster, 2003; Ravi & Shankar, 2005).

Analisemos as seguintes variáveis explicativas associadas:

- Os custos logísticos totais são determinantes na aceitação e viabilidade do modelo *eco-circle*.
- O nível de satisfação dos vários intervenientes no modelo *eco-circle* é medido através da receita obtida individualmente.
- Os custos envolvidos, responsáveis por cada interveniente, influenciam o nível de aceitação e viabilidade do modelo *eco-circle*.
- O nível da *performance* do modelo *eco-circle* é medido pelos resultados finais globais.

# Capítulo 4

---

## Metodologia de Investigação

### 4.1 Introdução

Este estudo é uma pesquisa exploratória de natureza quantitativa e bibliográfico.

Exploratório, porque não se verificaram estudos relativos à logística inversa com base num sistema fechado dedicado ao sector têxtil.

Quantitativo, porque recorreram-se a técnicas estatísticas para provar a viabilidade do propósito do estudo. “Recolher os factos e estudar a relação entre eles” (Bell, 2002). Seleccionou-se uma amostra aleatória de organizações como intervenientes na recolha de dados, sendo o questionário o instrumento de recolha desses mesmos dados. O método quantitativo permite que o problema da investigação seja conduzida de uma forma muito específica determinando todos os termos (Cooper & Schindler, 1998).

Classifica-se como pesquisa bibliográfica, porque realizaram-se consultas bibliográficas de diversos papers científicos, livros, jornais, revistas, *websites*, e de pesquisas anteriores realizadas no meio académico (dissertações de mestrado) e profissional.

Como fonte secundária, realizaram-se entrevistas / reuniões em cada uma das empresas. Procurou-se entrevistar indivíduos com o mesmo nível hierárquico e actividade funcional, nomeadamente, directores e responsáveis de departamento, com o intuito de uniformizar as informações e obter resultados mais concretos.

As entrevistas / reuniões foram de natureza aberta (Yin, 2001), em que “o entrevistador pode perguntar aos respondentes sobre factos chaves do problema, assim como sobre a opinião dos mesmos a respeito dos conhecimentos.” (Yin, 2001).

Adoptou-se o modelo empírico, que consistiu na definição das populações ou públicos-alvo, para posterior envio de questionários como ferramenta de levantamento de informações da situação actual de cada uma das realidades: sociedades existentes no mercado português; empresas de reciclagem, empresas da indústria têxtil e vestuário.

Para definir a população recorreu-se à seguinte fonte de informação: base de dados disponíveis actualmente no Instituto Nacional de Estatística (INE). A base de dados apresentava até àquela data os dados mais recentes àcerca das entidades, conforme se verificou ao contactar telefonicamente o INE.

A credibilidade dos resultados e análise da investigação vão depender na qualidade do método de investigação, da recolha de dados, na gestão e na análise dos dados.

Descreve-se adiante os métodos e procedimentos utilizados.

## **4.2 Paradigma utilizado na investigação**

Este estudo foi realizado no território português, recorrendo a questionários e entrevistas / reuniões a três grandes grupos, definidos como públicos-alvo a recolher dados para análise no âmbito do trabalho.

Recorreu-se a questionários, por ser uma técnica mais adequada no levantamento de dados de natureza quantitativa, e de modo a obter o máximo possível de informações, o mais rápido possível.

Importa referir que foram realizadas reuniões com entidades preponderantes no recolher de informações qualitativas para complementar a revisão da literatura.

Na aplicação destas técnicas, teve-se sempre como base o modelo ou processo logístico *eco-circle* ou *closed-loop* utilizado pela empresa japonesa Teijin Fibers, Limited, cuja actividade é o da confecção e reciclagem de produtos próprios; recolha e confecção de vestuário (uniformes, materiais de construção, artigos de casa, etc.)

com as suas próprias fibras de poliéster. Esta empresa não recolhe matéria têxtil diversa.

Para melhor compreendermos o paradigma desta investigação, apresenta-se de seguida o sistema original e dados complementares à cerca da empresa e seu funcionamento.

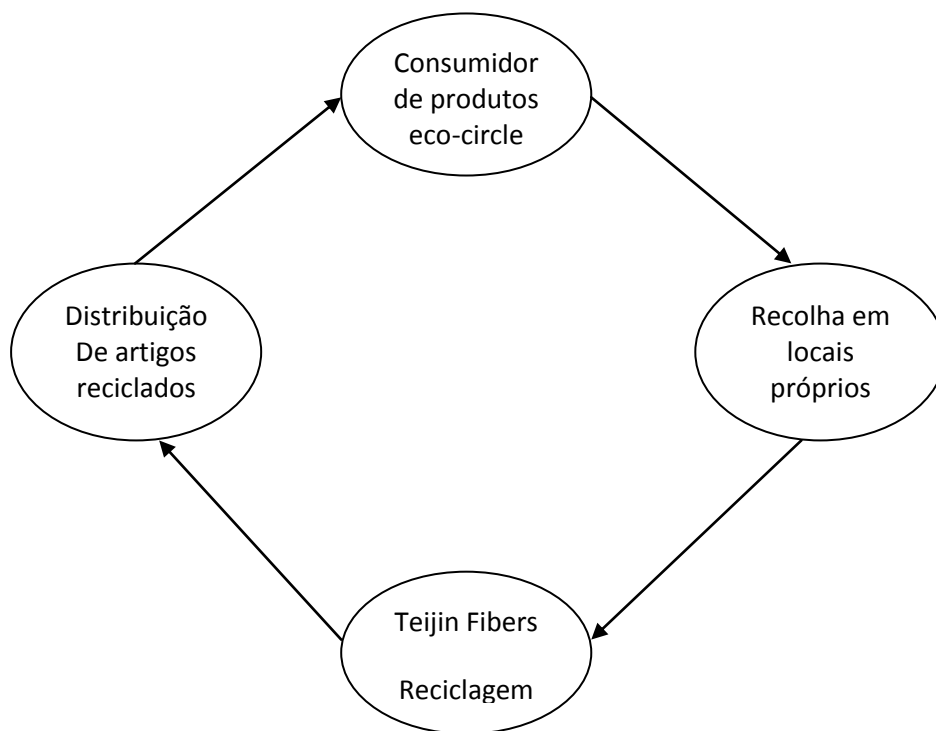


Figura 6: Sistema Eco-Circle aplicado pela Teijin Fibers, Ltd.

Fonte: Teijin Fibres: <http://www.ecocircle.jp/en/>

### ***Dados complementares***

Anualmente são produzidos 57 milhões de toneladas de tecidos, dos quais 24 milhões são de poliéster. Apesar dos tecidos de poliéster serem potencialmente amigos do ambiente e puderem ser reciclados, após a sua utilização, acabam por ser depositados em lixeiras.

Com o sistema Eco Circle, é possível reciclar 10.000 toneladas de poliéster, o que corresponde a cerca de 20 milhões de peças de vestuário, evitando também a utilização de mais petróleo para a fabricação de novas fibras.

Teijin Fibras apenas recicla artigos que foram confeccionados na sua própria fábrica, nomeadamente fardas, artigos pessoais, para lares e para a construção, como demonstrado na Figura 5.



Figura 7: Peças recicladas através do sistema Eco-circle

Fonte: Teijin Fibras: : <http://www.ecocircle.jp/en/>

Com este sistema revolucionário, permite o consumidor devolver as suas roupas às lojas onde as comprou, pela troca do valor correspondente acordado na sua compra. Com isto, garante um fecho do sistema, reduzindo no consumo de energia em 84%, e nas emissões de CO2 em 77%.

Para o sistema funcionar, estes retalhistas e companhias de recolha apenas conseguem participar se forem membros (produtores, distribuidores, retalhistas) ou sócios (hospitais, escolas, clubes desportivos) da chamada “cooperação eco-circle”.  
Por ex: Cliente / Membro.



Figura 8: Fardas recicladas através do sistema Eco-circle

Fonte: Teijin Fibres: : <http://www.ecocircle.jp/en/>

Para um consumidor participar, compra produtos com etiqueta “Eco-circle” e utiliza-os até não lhes dar mais uso, colocando-os num contentor próprio numa loja que vende produtos “eco-circle”, ou num centro de recolha, conforme informações na etiqueta.

Portanto, todas as peças manufacturadas por Teijin Fibers são recicladas vezes sem conta, mantendo a sua qualidade.

### 4.3 Concepção da investigação

Após a selecção de cada público-alvo, numa primeira etapa, importa recolher dados. A recolha de dados é utilizada para obter informações reais, mais precisas e com conhecimento, por parte dos respondentes. Existem duas formas de recolher dados (Moutinho, Goode & Davies, 1998); através da comunicação e / ou através da observação.

Este estudo utiliza a recolha através da comunicação directa e de forma estruturada (Moutinho, Goode & Davies, 1998).

Os questionários são utilizados de forma estruturada, caracterizado pela sua simplicidade, e os respondentes são pedidos para escolherem uma resposta mediante várias alternativas pré determinadas.

Os questionários são estruturados da mesma forma para os três tipos de públicos-alvo.

De Bruyne et al.(1975, cit in Hérbert, Goyette, Boutin, 1994) refere o questionário em forma oral (entrevistas), ou em forma escrita. Foi dada importância nas entrevistas, ou mais precisamente, nas reuniões, durante a elaboração deste estudo, com várias entidades. A recolha de informações por este meio serviu como complemento no entendimento da própria indústria e na realização da revisão da literatura. Os questionários em formato electrónico, apelaram pela rapidez na resposta, e na objectividade.

#### **4.4 Selecção e caracterização da amostra**

Com a metodologia de investigação definida, é necessário definir as amostras necessárias para levar este estudo à frente. Na definição da extensão, deve-se ter em consideração os seguintes aspectos (Reis & Moreira, 1993): qual o método a utilizar (já explicado anteriormente) e qual deve ser o tamanho da amostra para uma recolha de dados necessária.

Assim, aplicou-se o método de amostragem por clusters, identificado como um método de amostragem casual (Hill & Hill, 1998), pretendendo-se extrapolar para o Universo os resultados obtidos através da amostra.

Neste caso existe um Universo grande, sendo necessário agrupar as amostras em unidades, e estudá-las individualmente. Ou seja, neste Universo há grupos ou clusters de casos. Seguem-se os seguintes passos na aplicação deste método:

- Encontrar uma lista de organizações, empresas de reciclagem, e empresas da ITV (utilização de 3 público-alvo independentes)
- Decidir qual o número de cada um desses públicos-alvo sobre os quais a investigação vai ser aplicada (neste caso, 10%)
- Escolher 10% dessas públicos-alvo de forma aleatória (recolhida na base de dados obtidas no INE)



- Efectuar a investigação sobre todos esses públicos-alvo que constituem a amostra de 10%.

Neste sentido, são tomadas em consideração registos ou base de dados obtidos no INE (Instituto Nacional de Estatística), cujas amostras se caracterizam da seguinte forma:

**Consumo e Desperdício:** organizações existentes no território português com os seguintes critérios:

- Sociedades Industriais médias (100-499 trabalhadores) e grandes (mais de 500 trabalhadores)
- Sociedades de comércio e serviços médias (50-99 trabalhadores) e grandes (mais de 10 trabalhadores)
- TOTAL de 1993 registos alvo de questionário (base de dados obtidos no INE)

**Reciclagem:** empresas com os seguintes CAE: 3811; 3812; 3821; 38212.

- TOTAL de 300 registos alvo de questionário (base de dados obtidos no INE)

**Produção:** empresas da Indústria Têxtil e Vestuário com os seguintes CAE: 131; 141; 206.

- TOTAL de 500 registos alvo de questionário (base de dados obtidos no INE)

Nota-se que:

- As variáveis explicativas apresentam a ligação entre cada público-alvo cujos questionários irão abordar.
- Serão utilizados 3 questionários para cada público-alvo de modo a dar resposta às variáveis.

## 4.5 Construção do questionário

O instrumento de recolha de dados utilizado neste estudo é o questionário. A forma mais eficaz de obter respostas dos questionários foi o de colocar os três

questionários numa plataforma digital online (questionpro.com) e enviar, via e-mail, o *link* de cada modelo de questionário para cada público-alvo a que se destina.

De acordo com Reis & Moreira (1993), os questionários estão estruturados utilizando perguntas fechadas, através da aplicação da escala de Likert (Likert, R., 1932), com questões cujas respostas são bipolares (sim / não), medindo uma resposta positiva ou negativa; e questões com cinco níveis de respostas.

A escala de Likert permite descobrir níveis de opinião, apelando uma estrutura de questões de forma lógica e contínua; e ainda na recolha e análise dos dados facilitada e eficiente.

Os questionários estiveram expostos no questionpro.com durante um mês, tendo sido extendido para mais uma semana, no sentido de obter mais respostas. Não se obtiveram mais respostas neste último período de tempo.

Os questionários utilizados estão apresentados no anexo da dissertação.

#### **4.6 Limites da metodologia e do campo de análise previsto**

Derivado à pouca ou quase nenhuma colaboração por parte do mercado, ou dos públicos-alvo questionados, não se obtiveram os resultados esperados para uma análise mais credível, do ponto de vista de taxas de resposta.

Uma recolha de dados através de entrevistas seria mais eficiente, mas propõe tempo em larga escala. A maior parte das empresas questionadas, e existentes no mercado português respeitantes à ITV situam-se no norte do país, isso implicaria imensas deslocações.

No entanto, foi efectuada uma deslocação no sentido de obter dados (ver em Reuniões, pág. 94 deste estudo) como complemento à revisão da literatura e conhecimento pessoal. Um projecto inovador e empreendedor é alvo de estudo que deve ser realizado no “terreno” prático, de modo que o impacto dos resultados seja maior.

# Capítulo 5

---

## Resultados e Análise da Investigação

### 5.1 Introdução

O número de empresas que aceitou participar neste trabalho é muito reduzido o que limitou não só o poder da análise em geral como também a possibilidade de inferir sobre alguns dos aspectos inicialmente propostos.

#### 5.1.1 Caracterização geral das respostas ao questionário

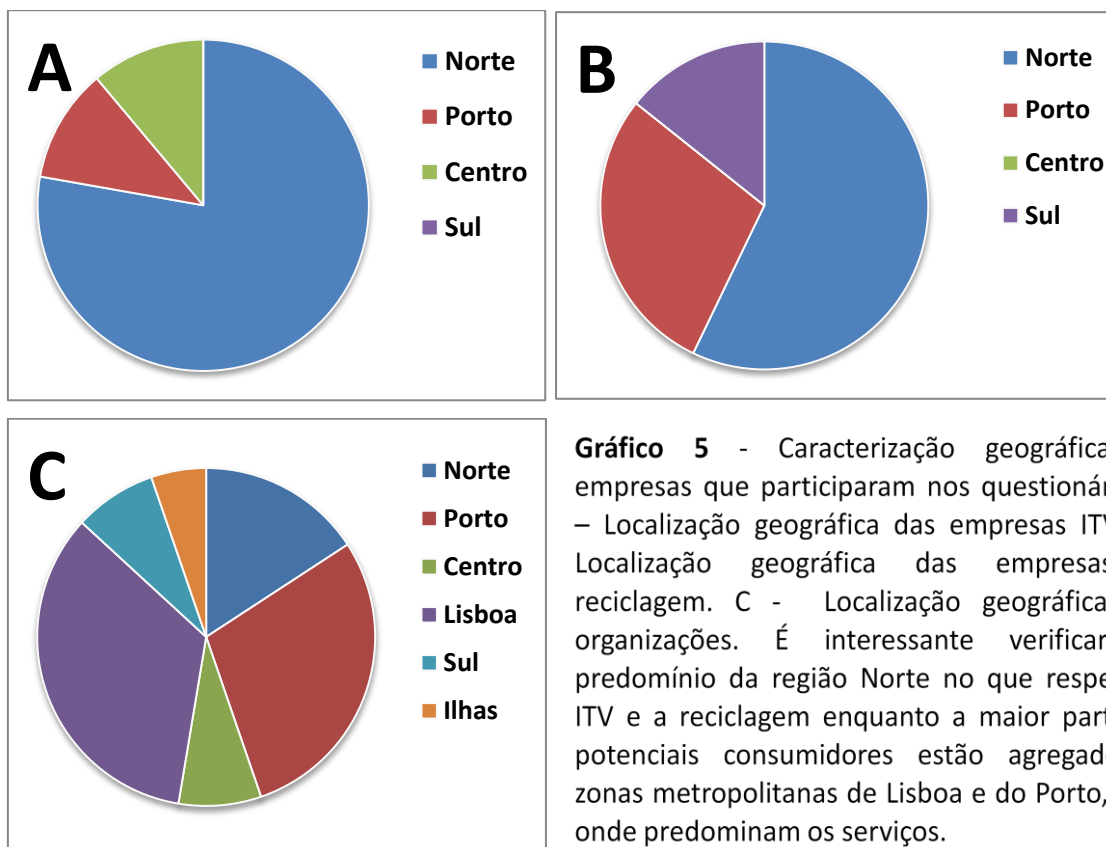
Em relação à ITVs, foram seleccionadas como alvo deste estudo Empresas com CAE que se inicie com os números 131, 141 e 206, considerando as sub-categorias 13, 14 e 20. O número total de registos encontrados foi de 500 empresas, das quais apenas 9 responderam. De entre estas, 7 das respostas corresponderam a empresas com o CAE 14131 - Confeção de outro vestuário exterior em série, 1 resposta correspondeu ao CAE 13920 - Fabricação de artigos têxteis confeccionados, excepto vestuário, e 1 resposta correspondeu ao CAE 13303 - Acabamento de fios, tecidos e artigos têxteis. Tal como se pode verificar, foram considerados os questionários realizados às duas empresas, através de entrevista, cujos CAE que não se iniciam em 131 por se ter verificado um interesse na resposta dessas empresas no âmbito do presente estudo.

No que respeita às empresas de reciclagem, foram seleccionadas como alvo deste estudo empresas cujo CAE se inicie com o número 38, tendo-se encontrado 300 empresas, das quais apenas 3 responderam. Adicionalmente, foram considerados mais 4 questionários de empresas, através de entrevista, cujo CAE não se inicia por 38 (13105 - Preparação e fiação de linho e de outras fibras têxteis, 82990 - Outras actividades de serviços de apoio prestados às empresas, 46772 - Comércio por Grosso de Desperdícios Têxteis, de Cartão e Papéis Velhos, 46773 - Comércio por Grosso de Desperdícios de Materiais, N. E.) por se ter verificado um interesse na resposta dessas empresas no âmbito do presente estudo.

Em termos do público-alvo organizações, e tendo em conta os critérios pré-definidos (secção 4.4) que incluíam neste grupo (i) sociedades industriais médias (100-499 trabalhadores) e grandes (mais de 500 trabalhadores) e (ii) sociedades de comércio e serviços médias (50-99 trabalhadores) e grandes (mais de 100 trabalhadores) encontraram-se um total de 1993 registos, dos quais 34 responderam ao questionário. Mais uma vez, foram ainda considerados válidos mais 5 questionários realizados em empresas através de reunião, classificadas como de pequena dimensão (1 indústria com menos de 100 funcionários e 4 empresas de comércio ou serviços com menos de 50 funcionários) pela resposta dessas organizações apresentar uma mais-valia para o presente estudo.

### **5.1.2 Caracterização geográfica das empresas que participaram nos questionários**

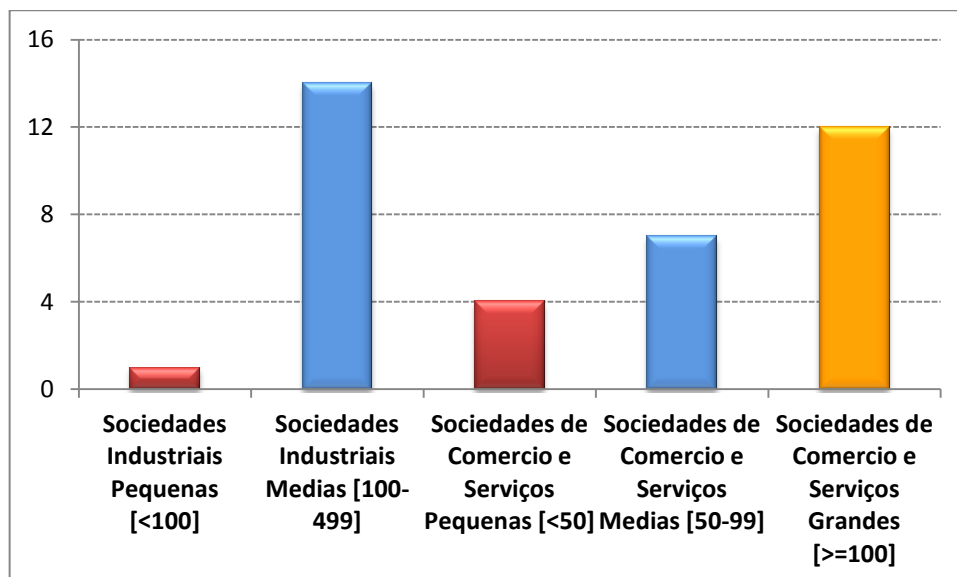
No universo das empresas ITV registadas em Portugal, verificou-se que cerca de 89% das empresas que participaram neste trabalho localizam-se na região Norte (63% das quais no distrito de Braga) e 10% na zona Centro (Gráfico 5A). Em relação às empresas de reciclagem observou-se um certo paralelismo uma vez que 87% das empresas que prestam este serviço localizam-se na região Norte (67% das quais no distrito de Braga) e apenas 13% na zona metropolitana de Lisboa (Gráfico 5B). No que respeita às organizações, é interessante verificar que cerca de 63% destas empresas se localizam nas grandes áreas metropolitanas de Lisboa (34%) e do Porto (29%), seguindo-se a região Norte com 16% (67% das quais no distrito de Braga), as regiões Centro e Sul com 8% e as Ilhas com apenas 2% (Gráfico 5C).



Fonte: Resultados dos questionários obtidos através da Questionpro.com

### 5.1.3 Discriminação do interesse das empresas em participar com base na sua dimensão

Tanto nas empresas ITV como nas de reciclagem, foram as empresas com menos de 50 funcionários que apresentaram uma maior participação no questionário. No entanto, quando se avaliaram as organizações, verificou-se que são as médias e grandes empresas, tanto industriais como de comércio e serviços, que apresentaram um maior interesse em responder ao questionário, uma vez que correspondem a cerca de 87% do número total de respostas nesta categoria (Gráfico 6).



**Gráfico 6** – Distribuição das respostas aos questionários das sociedades industriais e de comércio e serviços classificadas em pequenas, médias e grandes com base no número total de funcionários.

## 5.2 Análise dos resultados da amostra global

### 5.2.1 H1: As organizações fazem separação e escoamento do seu fardamento para o incluir num processo de reciclagem.

Uma vez que se pretendia inferir sobre a viabilidade da implementação de um sistema funcional de *eco-circle* entre os vários parceiros, esta hipótese foi testada com base nos resultados das perguntas Q4b/Q4c/Q5a (ITV), Q3a/Q3b (Reciclagem) e Q2i/Q2j/Q2l (Organizações) dos questionários.

Constata-se que as empresas de reciclagem nacionais já reciclam resíduos têxteis, tendo 86% das empresas que responderam declarado que reciclam entre 3.000 e 6.000 ton deste material e 12% reciclam mais de 12,000 ton anualmente. Mais ainda, embora 87% destas empresas declare que menos de 20% dos produtos têxteis reciclados tem origem em fardas, 13% afirma que as fardas constituíram 100% dos produtos que reciclou.

Paralelamente, verificou-se que entre as organizações, cerca de 25% utilizam empresas especializadas na gestão de resíduos enquanto 42% tratam dos resíduos

internamente e 33% das empresas atribuem esta responsabilidade ao funcionário. De entre as empresas especializadas no tratamento de resíduos realça-se o facto de 29% destas serem empresas especializadas na gestão de vestuário. Mais ainda, no que respeita os resíduos tratados pela própria empresa, cerca de 33% são recuperados para nova reutilização. Em termos de quantidade de fardas enviadas para a reciclagem, 71% deste volume corresponde a empresas que enviam menos de 100 fardas anualmente, 14% a empresas que enviam entre 100 e 200 fardas e finalmente apenas 14% enviam mais de 400 fardas anualmente.

Ao contrário do esperado, tendo em conta os resultados anteriores, são as ITV que mostram menor abertura para a utilização deste tipo de matéria-prima já que nenhuma das empresas utiliza fibras recicladas na criação dos seus produtos. Este facto é ainda mais surpreendente por estarem incluídas nesta categoria empresas que fabricam não só vestuário exterior como também artigos têxteis confeccionados para outras utilizações que não vestuário assim como fios e tecidos. As principais justificações apresentadas pelas empresas questionadas prendem-se com a falta de informação disponível sobre este tipo de fibras (63%), de não haver procura deste produto (25%) e de não estarem familiarizadas com o conceito (12%).

Assim, conclui-se que a H1: As organizações fazem separação e escoamento do seu fardamento para o incluir num processo de reciclagem, não se confirma no mercado português.

Ou seja, as organizações não fazem separação e escoamento do seu fardamento.

### **5.2.2 H2: O fardamento reciclado obtem a fibra para a produção de novo fardamento.**

A possibilidade de existência/criação de um fluxo de produtos de acordo com o conceito de sistema de *eco-circle* foi testada com base nos resultados das perguntas Q4a/Q4d (ITV), Q3i/Q3j (Reciclagem) e Q2d (Organizações) dos questionários.

De entre as empresas de reciclagem contactadas apenas 14% recicla e revende fibras recicladas. Embora a produção anual seja modesta, menos de 3,000 ton

anuais, quando comparada com a de outros produtos reciclados, é importante referir que a totalidade deste produto é exportada para outros países.

No que respeita às organizações, apenas 4% afirmam comprar fardas recicladas. As principais razões apresentadas pelas restantes organizações para não adquirirem este tipo de produto estão relacionadas com (i) não saberem da sua existência (50%), (ii) não haver oferta suficiente/adequada no mercado (46%) e o preço destes produtos (4%).

Tal como esperado, tendo em conta a secção anterior (5.2.1.), nenhuma das empresas ITV declarou adquirir/trabalhar com fibras recicladas. No entanto, 44% das ITV afirmaram que caso tivessem oportunidade, no mercado português, optariam por adquiri-la em detrimento da matéria-prima virgem. Mais ainda, as restantes (66%) afirmaram que não podiam responder uma vez que não tinham informação suficiente sobre este produto para poderem responder.

A H2: O fardamento reciclado obtém a fibra para a produção de novo fardamento, não se confirma no mercado português.

Isto é, não existe reciclagem de fardamento no mercado português.

### **5.2.3 H3; H4; H5, H6: A recolha, distribuição e transporte de fardamento em toda a rede de distribuição, é realizado por transporte próprio ou através de terceiros.**

A existência de uma rede de distribuição/recolha destes produtos dentro do sistema de *eco-circle* foi avaliada com base nos resultados das perguntas Q3d (reciclagem) e Q2m (organizações) dos questionários.

Neste campo as empresas de reciclagem afirmaram que cerca de 67% dos produtos que reciclam são recolhidos pela própria empresa e apenas 33% destas empresas também aceitam resíduos transportados por outros. Referem, no entanto, que os transportes efectuados por outros não incluem nem operadores logísticos nem as empresas de origem.



Por outro lado, as organizações afirmam que a entrega das fardas para reciclar é efectuada principalmente por transporte próprio (50%) embora seja frequente as empresas de reciclagem serem as responsáveis pela recolha (38%). Mais raramente, em cerca de 12% dos casos, são utilizados operadores logísticos.

Tendo em conta que as empresas ITV que participaram neste estudo não utilizam fibras (5.2.1. e 5.2.2.) não foi possível avaliar a rede de distribuição associada a esta categoria.

As H3; H4; H5, H6: A recolha, distribuição e transporte de fardamento em toda a rede de distribuição, é realizado por transporte próprio ou através de terceiros, confirmam-se apenas as seguintes situações:

- O escoamento de fardamento é 50% realizado por transporte próprio das organizações, e apenas 38% das empresas de reciclagem fazem a recolha deste tipo de resíduo.
- Os operadores logísticos são raramente utilizados no escoamento ou transporte de resíduos têxteis.
- A distribuição de fardamento novo reciclado não se confirma em nenhuma das situações.

#### **5.2.4 H7, H8, H9, H10: O fabrico de fardamento reciclado satisfaz vários parceiros, com efeitos na *performance* ao longo do processo.**

A avaliação da percepção dos vários parceiros no que concerne às mais-valias inerentes à implementação de um sistema de *eco-circle* relativamente ao fardamento foi avaliada com base nos resultados das perguntas Q4f (ITV), Q3e (reciclagem) e Q2f (organizações) dos questionários.

As empresas de reciclagem (n=5) declararam ser contactadas por cerca de 38 empresas anualmente no que respeita a reciclagem de fardas. Os dados das empresas de ITV (n=9) mostram que 56% dos compradores (n=5) mostram algum interesse em fardas recicladas mas que de entre estes o nível de procura é baixo em 20% dos casos (n=1) e muito baixo em 80% nos restantes (n=4).

Em relação às organizações, o interesse na aquisição de fardas recicladas corresponde apenas a menos de 20% do consumo total de fardamento.

As H7, H8, H9, H10: O fabrico de fardamento reciclado satisfaz vários parceiros, com efeitos na *performance* ao longo do processo, não se confirmam em pleno.

Isto é, os resultados demonstram que as organizações têm interesse no tema, mas no entanto, existe pouca ou quase nenhuma procura de fardamento reciclado.

E confirma-se que não existe qualquer tipo de ciclo fechado no mercado português na reciclagem de fardamento.

### **5.2.5 Preocupação com o ambiente**

A preocupação com o impacto ambiental da empresa está muitas vezes associada à imagem de respeito pela sociedade que as empresas pretendem transmitir aos clientes. Este factor foi avaliado no âmbito do sistema de *eco-circle* com base nos resultados da pergunta Q4e (ITV), do questionário.

A preocupação com o ambiente foi evidente em 44% das ITVs sendo que 75% das empresas revelaram uma verdadeira preocupação ambiental em comparação com 25% das empresas cuja maior preocupação estava relacionada com a imagem da empresa. Nas organizações, 51% das empresas não responderam quanto à aceitabilidade de não adquirirem fardamento/vestuário reciclados no âmbito das suas responsabilidades sociais. De entre as empresas que responderam, 27% acham pouco aceitável esta escolha, 47% acham aceitável e 26% não vêem qualquer implicação para a empresa. No entanto, 81% destas empresas acham necessário adquirir fardamento/vestuário reciclado no futuro.

## **5.2.6 Tipo de fibras utilizadas**

### **Q2c (organizações)**

Não foi possível aferir qual o tipo de fibra mais utilizado nas ITVs. As empresas de reciclagem referem receber apenas fibra sintética (termoligados e geotexteis) dos quais 63% (menos de 3,000 ton) é recuperado, reciclado ou revendido. No entanto, as organizações declaram que 54% das fardas adquiridas são de mistura de fibras, 42% de fibra natural e apenas 4% de fibra sintética. Em termos de mistura de fibras, 91% referem-se a misturas de algodão e poliéster (90%) e de algodão e terilene (10%) enquanto 9% correspondem a misturas de algodão com lã. As fibras naturais correspondem exclusivamente a algodão, e a fibra sintética exclusivamente a poliéster.

### **5.2.7. Potencial de mercado**

O valor de um produto no mercado continua a depender da oferta e da procura. Assim sendo, no questionário aplicado às organizações optou-se por acrescentar as questões Q2a e Q2b.

As respostas a esta secção revelaram que em 62% das empresas os funcionários utilizam fardamento da organização sendo que 40% destas empresas adquire menos de 100 fardas anualmente e que 40% adquire mais de 400 fardas por ano. Os restantes 20% compram entre 100 a 300 fardas por ano.

### **5.2.8. Cenários futuros**

Perante a inexistência de um serviço ou produção no mercado é importante avaliar o interesse comercial de novos empreendimentos. Neste contexto incluíram-se no questionário as perguntas Q5a/Q5b/Q5c (ITV), nos questionários.

Mais uma vez, apenas 44% das ITVs demonstraram interesse em adquirir este produto caso existisse uma empresa que o fornecesse para o mercado nacional. E embora todas estas empresas se tenham mostrado interessadas em serem contactadas posteriormente com mais informação sobre os produtos, apenas uma

empresa mostrou interesse em participar em projectos nesta área. As empresas de reciclagem demonstraram pouco interesse neste produto (86%) caso existisse uma empresa que o fornecesse para o mercado nacional. Quando inquiridos, 49% das organizações demonstraram interesse em adquirir fardas recicladas caso estas estivessem disponível no mercado, estando 81% interessadas em receber mais informação sobre este produto. Em termos de projectos futuros, 54% das organizações mostraram-se disponíveis para participar.

# Capítulo 6

---

## Discussão dos Resultados

O enorme avanço tecnológico a que se assistiu desde a revolução industrial dotou-nos com a capacidade de explorar com eficiência os recursos naturais que nos rodeiam. Actualmente a procura de capitais naturais excede em grande escala a capacidade regenerativa dos ecossistemas causando importantes impactos nos ecossistemas, tanto pela sua sobre-exploração como pela acumulação de resíduos, muitas vezes tóxicos, quer durante o processo de produção como após a utilização do produto final. A necessidade de encarar este problema levou paralelamente ao aparecimento de conceitos como “consciência ambiental”, “economia ecológica” e “análise do ciclo de vida”, entre muitos outros. Neste âmbito, a logística inversa é uma importante ferramenta uma vez que engloba todos os procedimentos relacionados com a reutilização eficiente de produtos e materiais desde a sua origem até ao produto final, através do planeamento, implementação e controlo de um fluxo de matérias-primas de baixo custo.

### 6.1 Considerações teóricas

#### 6.1.1 A logística inversa

O design e optimização de uma cadeia de distribuição perante a logística inversa em Portugal apresenta inúmeras dificuldades no seio do nosso mercado.

Conforme já foi referido, a ITV é um sector que se encontra organizado por *clusters* (Michael Porter), situados maioritariamente nas zonas Norte e Beira Interior de Portugal. É uma indústria fechada e dominada por uma quantidade restrita de empresas envolvidas.

Aplicar uma logística inversa nesta indústria, apenas é possível com a iniciativa da própria indústria (APA, em reunião 2012), implicando um fecho ainda mais apertado para investigadores, estudantes universitários, e outros, desenvolverem um projecto inovador nesse sentido.

### 6.1.2 Sistema de reciclagem *Closed-Loop*

O sistema *closed-loop*, ou *eco-circle*, demonstra ter imensas vantagens na sua implementação no mercado português.

De acordo com os resultados obtidos (ver ponto 5.2.5), verifica-se um maior interesse por parte das organizações, utilizadoras de fardamento, ou *corporate wear*, do que propriamente as empresas relacionadas com a ITV e de reciclagem.

Isto indica pouca vontade em “abrir” o ciclo fechado desta indústria por parte das empresas, uma vez que se encontram numa zona de conforto.

As organizações situadas no mercado português realmente pretendem participar (54%) num projecto destes e ainda interessadas (81%) em obter informações no desenvolvimento do mesmo. Isto demonstra existir efectivamente uma necessidade de escoamento e tratamento de vestuário / fardamento destas mesmas organizações.

### 6.1.3 Metodologia

Penso que uma opinião crítica em relação à metodologia utilizada na elaboração deste estudo seja saudável.

Uma vez que não se verificam informações no plano nacional relativas à implementação de um modelo logístico na reciclagem de têxteis, foi necessário aplicar uma investigação exploratória e quantitativa; isto de forma a obter dados concretos na caracterização do mercado português neste âmbito do estudo.

O questionário é a forma mais simples, directa e abrangente na recolha de dados; no entanto, neste estudo, penso que a escolha das amostras deveria de ser mais alargada, e não apenas na obtenção através de uma só origem (INE); apesar de ter existido leituras de revistas das *Maiores Empresas em Portugal*, jornais, e entrevistas / reuniões, no complemento das bases de dados.

O universo das amostras são reduzidas para um estudo que pretende analisar o mercado global português. A recolha de base de dados foi o maior problema no decorrer deste estudo, e pelo tempo reduzido na elaboração da mesma, implicou a necessidade de adquirir bases de dados através do INE, a ainda através de um pagamento pelas mesmas.

Numa sociedade que necessita de inovação, empreendedorismo e proactividade, infelizmente existem muitas barreiras no apoio de um investigador ou de um estudante universitário que tem como intuito promover um melhoramento da economia portuguesa e da qualidade de vida dos portugueses.

Estas barreiras prendem-se pelo facto de existir muito pouca vontade por parte das diversas instituições em aceitar uma inovação e “andar com o projecto para a frente” com energia e determinação; pelo facto da ITV estar caracterizada como uma indústria fechada em si mesma, não admitindo outsiders; e ainda pelo facto das empresas de reciclagem apresentarem igualmente um mercado muito reservado e fechado.

## **6.2 A cadeia de distribuição têxtil em Portugal**

Na base do modelo analisado neste estudo esteve o conceito de reciclagem em circuito fechado, *closed-loop* de fardamento, considerando-se como intervenientes da cadeia de produção as empresas ITV, as organizações (ORG) e as empresas de reciclagem (ER).

Com base na localização geográfica dos vários intervenientes é interessante verificar que a agregação das ORG nas grandes áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto contrasta com a descentralização das indústrias produtiva e de reciclagem (ITVs e ER) para a região Norte litoral. Estes dados sugerem não só que a maior parte do consumo de fardamento está associado a organizações na área dos serviços, como também, que no âmbito do sistema *closed-loop*, é essencial garantir a existência de uma rede eficiente de escoamento de resíduos entre ORGs e ITV/ER dada a sua distância geográfica.

Igualmente interessante é o facto de terem sido as ER com menor número de funcionários (<50) a terem maior interesse em participar neste trabalho. Tendo em conta os dados disponibilizados pelo INE, que mostram que as empresas responsáveis pela recuperação selectiva e reciclagem de resíduos específicos se focam principalmente em equipamentos eléctricos e electrónicos, óleos lubrificantes usados, pilhas e acumuladores usados, veículos em fim de vida, resíduos de embalagens de fitofarmacêuticos, resíduos de embalagens, medicamentos fora de uso e pneus usados, então poderemos inferir que serão empresas mais pequenas à procura de nichos específicos de mercado que potencialmente poderão apresentar maior adesão a este sistema. Parece-nos também existir um certo paralelismo no que respeita a procura de nichos de mercado e as ITV, uma vez foram as empresas com menor número de funcionários (<50) que demonstraram maior interesse em participar.

Tendo em conta que as Indústrias Transformadoras e o Comércio e Serviços contribuíram com cerca de 2/3 do total dos resíduos sectoriais gerados entre 2004 e 2009 (115 milhões de toneladas de resíduos sectoriais), dos quais 4.2 milhões de toneladas corresponderam a resíduos têxteis, e de 50% dos custos de transporte de resíduos serem suportados pelas ORGs, parece-nos que o estabelecimento de uma rede de recolha selectiva e distribuição destes produtos será um factor decisivo para a implementação deste sistema.

### **6.3 Ciclo de vida dos têxteis**

Dados (Jornal Têxtil), demonstram que a reciclagem de produtos têxteis não é um conceito desconhecido em Portugal mas que, no entanto, a reciclagem de vestuário/fardamento é apenas pontual.

É importante notar que recentemente as directivas da EU, Directiva de Resíduos - em vigor desde 12 de Dezembro de 2008, no que respeita a reciclagem de têxteis, nomeadamente de vestuário, tornaram estes produtos uma área de resíduos prioritária. A nível internacional, empresas como a Marks&Spencer ou a Wal-Mart já entregam vestuário para reciclar.



Neste contexto e de acordo com os resultados deste estudo, dentro da cadeia *closed-loop*, as ORGs são o factor limitante à implementação deste sistema, não como consumidores finais propriamente ditos mas como provedores de resíduos. Não só as ORGs recorrem pouco a agentes especializados na gestão de resíduos (apenas 25%) como são as empresas de média (100 - 200 fardas) e grande dimensão (> 400 fardas) que menos se preocupam em reciclar fardamento. Será, no entanto, necessário aferir em futuros trabalhos qual a composição e sobrevida de cada tipo de fardamento assim como os custos associados à entrega dos mesmos para reciclar e se estes factores se poderão relacionar não só com as quantidades consumidas como também com o sector de actividade. Como compradores, e apesar de 65% das ORGs terem declarado que os funcionários utilizam fardamento, a percentagem destas organizações que adquirir produtos reciclados é muito baixa (4%), facto que atribuem principalmente a falta de informação e a pouca oferta no mercado nacional.

Em segundo plano surgem também as ITV como factor limitante, embora neste caso a questão pareça estar relacionada principalmente com falta de informação à cerca das matérias-primas (fios reciclados) (63%) e com a sua quase inexistência no mercado nacional (12%) já que quase metade consideraria comprar fibras recicladas caso estivessem disponíveis. Não podemos deixar de ressaltar alguns dos factores que poderão ter contribuído para este facto (i) a indústria têxtil em Portugal é principalmente uma indústria tradicional, (ii) nas últimas décadas foi um dos sectores mais afectados pela competição com a China, (iii) o pouco investimento da indústria portuguesa na modernização e no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos, e (iv) alterações relativas a um sistema logístico de reciclagem apenas pode partir do interesse da própria indústria, neste caso, da ITV (APA, em reunião); assim, verifica-se um monopolizar da implementação de modelos inovadores, que poderiam partir de estudantes universitários, investigadores e outros que realmente têm interesse em avançar com projectos inovadores e de interesse nacional.

Considerando que Portugal recicla proporcionalmente menos de metade dos resíduos que os seus parceiros europeus, parece-nos necessário que por parte do Governo Central haja um esforço para implementar directivas com vista à valorização dos resíduos têxteis, as quais articuladas com campanhas de

informação específicas para cada sector estimulariam a implementação do sistema *closed-loop* neste sector.

Neste parâmetro as empresas melhor colocadas são as ER que em Portugal já reciclam produtos têxteis embora em pequena escala (< 3,000 ton anuais). O facto mais importante a reter em relação às ER, é o facto de a totalidade da fibra reciclada em Portugal ser exportada, sugerindo que o investimento nesta indústria poderia potencialmente contribuir para equilibrar a balança comercial de Portugal.

Relativamente aos tipos de fibras mais utilizadas entre parceiros, estes podem agrupar-se em poucas categorias, fibras naturais – que incluem algodão e lã, fibras sintéticas – sendo as mais comuns poliéster e terilene e fibras mistas algodão e poliéster e de algodão e terilene. As respostas das ER referem que apenas recebem para reciclar fibras sintéticas, principalmente termoligados e geotexteis o que contrasta com o facto de mais de metade das fardas adquiridas pelas ORGs serem fabricadas com mistura de fibras. Esta disparidade poder-se-á dever a vários factores como sejam (i) a origem dos resíduos - termoligados e geotexteis vêm principalmente da construção, (ii) quantidade de resíduos – os lotes originários de uma indústria serão, em princípio, em maior quantidade do que os provenientes de pequenas e médias empresas de serviços e (iii) a composição dos resíduos – a variabilidade da composição dos resíduos têxteis é maior das empresas de serviços, dada a sua versatilidade, do que noutros sectores, o que poderá implicar processos de reciclagem mais complexos e de custo mais elevado comparativamente aos industriais.

#### **6.4 O ambiente**

De acordo com os dados adquiridos, a preocupação ambiental não é um dos parâmetros mais importantes da actividade de qualquer um dos parceiros. Este facto está de acordo com os dados do INE, acima discutidos, e que mostram que Portugal recicla 50% menos resíduos do que os outros países da UE. Cerca de metade das ITV declararam preocupar-se com o ambiente, mas uma vez que não utilizam fibras recicladas, podemos assumir que esta preocupação se relaciona com os processos de produção e não com o possível impacto do produto final. Nas ORGs, metade das empresas não considera que a utilização de fardamento reciclável faça parte das

suas responsabilidades sociais e apenas cerca de um terço das empresas declarou não ser aceitável utilizarem produtos de grande impacto ambiental. No entanto, apesar da indiferença quanto a este assunto, parece-nos existir uma janela de oportunidade nesta classe, já que grande parte destas empresas ( $\pm 80\%$ ) considerou vir a adquirir fardamento/vestuário reciclado no futuro.

## **6.5 O sistema *closed-loop* nos têxteis em Portugal**

O número de questionários avaliado neste estudo é limitado mas mostra que existe espaço no mercado português para a implementação deste sistema. No que respeita o desenvolvimento de produtos, é necessário explorar mais a composição dos produtos têxteis fabricados e consumidos de forma a ser possível calcular a sua potencial recuperação em fim de vida e captar o interesse de investidores.

Em relação à cadeia de distribuição, esta tem que ser encarada de forma bidirecional, tanto no sentido do produto final, como da sua recuperação. Este tipo de gestão está dependente de uma boa coordenação entre parceiros e apoia-se em grande parte numa meticulosa gestão de stocks, uma vez que se torna necessário acompanhar as peças ao longo de toda a cadeia.

É também necessário redefinir o conceito de consumidor final, uma vez que este se torna “fornecedor” após a implementação do sistema *closed-loop*. Nesta qualidade, a ORG poderá optar por proceder à reutilização dos resíduos ou por os reintroduzir no sistema, necessitando para isso de uma rede eficiente de escoamento.

Em qualquer um destes cenários, a troca de informação é um factor crítico para a sua implementação, sendo considerada por muitos autores como o factor estrangulador do sistema, pois embora haja a capacidade tecnológica não existe comunicação entre parceiros.

# Bibliografia Geral

---

Brito M., Dekker R., Flapper S. (2004). *Reverse Logistics: A Review of Case Studies*.

Dekker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K., & Wassenhove, N. V. (2004). *Reverse Logistics – Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains*. Berlin, Alemanha: Springer - Verlag.

Dyckhoff, H.; Lackes, R.; Reese, J. (2004). *Supply Chain Management and Reverse Logistics*. Springer.

Ferreira, L (2004). *Logística Inversa: Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados em Portugal*; Dissertação de Mestrado.

Hill & Hill (1998). *A construção de um questionário*. Lisboa. Dinâmia.

Kotzab, H.; Seuring, S.; Muller, M.; Reiner, G. (2004). *Research Methodologies in Supply Chain Management*. Pysica - Verlag (a Springer Company).

Likert, Rensis (1932). *A Technique for the Measurment of Attitudes*, Archives of Psychology.

Moser, C; Kalton, G. (1986). *Survey methods in social investigation*. Aldershot, UK: Gower Publishing Company.

Östlin, J.; Sundin E., Björkman, M. (2008). *Importance of Closed Loop Supply Chain Relationships for Product Remanufacturing*. International Journal of Production Economics.

Reis, E.; Melo, P.; Andrade, R.; T. Calapez (1996). *Estatística Aplicada*. Lisboa. Edições Sílabo, Lda.

Seuring, S.; Muller M.; Goldbach M. (2004). *Strategy and Organization in Supply Chains*; Uwe Schneidewind - Pysica-Verlag (a Springer Company).

Sheu, J.B., Chou, Y.H., & Hu, C.C. (2005). *An Integrated Logistics Operational Model for Green-Supply Chain Management*. Transportation Research.

Silva, A. (2009). *Valorização de Resíduos Têxteis*; Dissertação de Mestrado; Universidade do Minho – Escola de Engenharia.

Trunick, P. A. (2006). *A Green Role for Logistics*. *Logistics Today*.

Wycherley, I. (1999). *Greening Supply Chain: The Case of the Body Shop International*. *Business Strategy and the Environment*.

Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-h. (2008). *Green Supply Chain Management Implications for "Closing the Loop"*. Transportation Research.

# Reuniões

---

As reuniões apresentadas serviram para recolha de dados como complemento à revisão da literatura (realizadas durante o ano 2012).

APA - Agência Portuguesa do Ambiente, reunião com a Eng<sup>a</sup>. Sofia e outros colegas.

CITEVE – Tecnologia Têxtil, reunião presencial com a Eng<sup>a</sup>. Maria José Carvalho do departamento de Gestão e Eficiência de Sistemas e Processos.

CVR – Centro de Valorização de Resíduos, reunião presencial com o Dir. Executivo, Eng<sup>o</sup>. Jorge Araújo.

HINDU - Technical Textiles, SA, reunião presencial com o CEO, Dr. Luis Cristino.

PIEP – Inovação em Engenharia de Polímeros, reunião presencia com o Director Geral, Dr. Rui Magalhães.

RECUTEX – Recuperados Têxteis, Lda, reunião presencial com o CEO, Dr. João Valério.

Reunião através de Skype com Professora Doutora Rosa (Universidade do Minho – Coordenadora do Departamento de Investigação de Têxteis)

Reunião através de Skype com Eng. Jorge Cristino (Câmara Municipal de Guimarães)

SASIA – Reciclagem de Fibras Têxteis, reunião com a Directora Comercial Andrea Arneiro.

SPV - Sociedade Ponto Verde, reunião com a Dra. Joana Santos, responsável de Comunicação.

VALORSUL, reunião com a Dr.<sup>a</sup>. Ana Loureiro, responsável de Comunicação

# Webgrafia

---

Edugreen: *Causes of Climate Change*. Consultado em 15 de Dezembro 2011 através: <http://edugreen.teri.res.in/explore/climate/causes.htm>

Bureau of International Recycling (UK): *Textiles: Materials*. Consultado em 3 de Março 2012 através: <http://www.bir.org/industry/textiles/>

Just-style.com (18 de Junho 2009). *EU: New Directive to boost textile and clothing recycling*. Consultado em 3 de Março 2012 através: [http://www.just-style.com/news/new-directive-to-boost-textile-and-clothing-recycling\\_id104496.aspx](http://www.just-style.com/news/new-directive-to-boost-textile-and-clothing-recycling_id104496.aspx)

Business and market analysis for the world's fiber, textile and apparel industry. *Textile Intelligence*. Consultado em 3 de Março 2012 através: <http://www.textilesintelligence.com/>

Teijin Fibres Eco-Circle Team. Consultado em 5 de Março 2012 através: <http://www.ecocircle.jp/en/>;  
[http://www.ecocircle.jp/en/for\\_kigyuu.html](http://www.ecocircle.jp/en/for_kigyuu.html)

Charity bags: *Textile Recycling*. Consultado em 5 de Março 2012 através: [http://www.charitybags.org.uk/textile\\_recycling.shtml](http://www.charitybags.org.uk/textile_recycling.shtml)

TRA - Textile Recycling Association (UK) – *Clothes and Rags Recycling*. Consultado em 5 de Março 2012 através: <http://www.textile-recycling.org.uk/>

Reuseit bags Ecocircle. Consultado em 15 de Abril 2012 através: <http://www.reuseit.com/learn-more/materials/eco-circle>

Reverse Logistics Association. Consultado em 16 de Abril 2012 através: [http://www.reverselogisticstrends.com/rla\\_connect-research.php](http://www.reverselogisticstrends.com/rla_connect-research.php)

Artigo consultado em 16 Março 2012: portugaltextil.com

Publicada a: 06-07-2009

<http://www.portugaltextil.com/tabid/63/xmmid/407/xmid/36301/xmview/2/ID/36301/Default.aspx>

Jimtex Yarns. Consultado em 16 de Março 2012 através:

[http://www.jimtexyarns.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=31&Itemid=32](http://www.jimtexyarns.com/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=32)

China Knowledge Infrastructure: Chinese Journal of Management Science: *Current and Future Studies on Structure of the Reverse Logistics System: A Review*.

Consultado em 8 de Março 2012 através:

[http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-ZGGK200401024.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-ZGGK200401024.htm)



# Anexos

---

**Anexo 1:** Modelo do questionário - indústria têxtil e vestuário (ITV)

**Anexo 2:** Modelo do questionário - empresas de reciclagem

**Anexo 3:** Modelo do questionário – sociedades industriais, de comércio e de serviço

**Anexo 4:** Sistema de reciclagem *closed-loop* em Portugal

**Anexo 5:** *Outputs* do SPSS

## **QUESTIONÁRIO**

### **PERFORMANCE DA RECICLAGEM NA LOGÍSTICA INVERSA**

- CONFIDENCIAL -

DEMORA 5 MINUTOS A PREENCHER

O propósito deste questionário é analisar o processo de reciclagem da indústria no território português.

#### **1. DADOS GERAIS**

<b>Q1a. NOME DA ORGANIZAÇÃO:</b>	<b>Q1b. LOCAL:</b>
<b>Q1c. ACTIVIDADE (CAE):</b>	
<b>Q1d. Nº FUNCIONÁRIOS:</b>	

#### **4. PRODUÇÃO**

<b>Q4a. Costuma adquirir fibra reciclada?</b>	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q4b. Se sim, em que quantidades (Ton/ano)?</b>	0 –3000 <input type="checkbox"/> 3001 - 6000 <input type="checkbox"/> 6001 -93000 <input type="checkbox"/> 9001 – 12000 <input type="checkbox"/> >12001 <input type="checkbox"/>
<b>Q4c. Se não, qual o motivo?</b>	Custo <input type="checkbox"/> Falta de informação <input type="checkbox"/> Pouca oferta <input type="checkbox"/> Pouca procura <input type="checkbox"/> Não sabe <input type="checkbox"/>
<b>Q4d. Se houvesse oferta de fibra reciclada no mercado português, optariam por adquiri-la, em detrimento da matéria-prima virgem?</b>	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q4e. Se respondeu “sim”, qual o motivo?</b>	Imagem empresa verde <input type="checkbox"/> Preço / qualidade <input type="checkbox"/> Custo <input type="checkbox"/> Qualidade <input type="checkbox"/> Preocupação ambiental <input type="checkbox"/>
<b>Q4f. Como classifica o nível de procura de fardamento reciclado?</b>	Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Muito alto <input type="checkbox"/>

#### **5. CONSIDERAÇÕES FUTURAS**

<b>Q5a. Com a existência de uma empresa para tratamento de fardamento usado e entrega de uma nova reciclada, consideraria optar por este serviço?</b>	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q5b. Por favor indique se a sua organização gostaria de receber um relatório com os resultados da pesquisa.</b>	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q5c. A sua organização tem interesse em ser envolvida em projectos futuros relacionados com esta pesquisa?</b>	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>

**Obrigada pelo seu tempo e colaboração.**

## **QUESTIONÁRIO**

### **PERFORMANCE DA RECICLAGEM NA LOGÍSTICA INVERSA**

- CONFIDENCIAL -

DEMORA 5 MINUTOS A PREENCHER

O propósito deste questionário é analisar o processo de reciclagem da indústria no território português.

#### **1. DADOS GERAIS**

<b>Q1a. NOME DA ORGANIZAÇÃO:</b>	<b>Q1b. LOCAL:</b>
<b>Q1c. ACTIVIDADE (CAE):</b>	
<b>Q1d. Nº FUNCIONÁRIOS:</b>	

#### **3. RECICLAGEM**

<b>Q3a.</b> Qual o peso médio (Ton) de resíduos têxteis recebidos para reciclagem?	0 –3000 <input type="checkbox"/> 3001 - 6000 <input type="checkbox"/> 6001 -93000 <input type="checkbox"/> 9001 – 12000 <input type="checkbox"/> >12001 <input type="checkbox"/>
<b>Q3b.</b> Desse peso, qual é a % (percentagem) relativa ao fardamento?	0-20 <input type="checkbox"/> 21-40 <input type="checkbox"/> 41-60 <input type="checkbox"/> 61-80 <input type="checkbox"/> 81-100 <input type="checkbox"/>
<b>Q3c.</b> Qual a composição que recebe em maior quantidade?	Fibra Natural <input type="checkbox"/> Qual:    Fibra Sintética <input type="checkbox"/> Qual:    Misto <input type="checkbox"/> Qual:
<b>Q3d.</b> Qual é a forma de transporte dos resíduos que recebe?	Transporte próprio <input type="checkbox"/> Operador logístico <input type="checkbox"/> Da empresa de origem <input type="checkbox"/>
<b>Q3e.</b> Qual o número médio / ano de empresas que recorrem ao vosso serviço?	0-20 <input type="checkbox"/> 21-40 <input type="checkbox"/> 41-60 <input type="checkbox"/> 61-80 <input type="checkbox"/> 81-100 <input type="checkbox"/>
<b>Q3f.</b> Qual o nível de <u>aceitabilidade</u> das empresas relativamente aos vossos serviços?	Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Muito alto <input type="checkbox"/>
<b>Q3g.</b> Qual o nível de <u>necessidade</u> das empresas relativamente aos vossos serviços?	Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Muito alto <input type="checkbox"/>
<b>Q3h.</b> Qual o destino dos resíduos recepcionados?	Recuperação <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Revenda <input type="checkbox"/> Redistribuição <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/>
<b>Se não respondeu “reciclagem”, o questionário termina aqui.</b>	

<b>Q3i.</b> A reciclagem pressupõe a reprodução de fibra reciclada. Qual a quantidade vendida desta fibra em Ton / ano?	0 –3000 <input type="checkbox"/> 3001 - 6000 <input type="checkbox"/> 6001 -93000 <input type="checkbox"/> 9001 – 12000 <input type="checkbox"/> >12001 <input type="checkbox"/>
<b>Q3j.</b> Quem são os compradores de fibra reciclada?	Mercado português <input type="checkbox"/> Mercado estrangeiro <input type="checkbox"/>

## 5. CONSIDERAÇÕES FUTURAS

<b>Q5a.</b> Com a existência de uma empresa para tratamento de fardamento usado e entrega de uma nova reciclada, consideraria optar por este serviço?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q5b.</b> Por favor indique se a sua organização gostaria de receber um relatório com os resultados da pesquisa.	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q5c.</b> A sua organização tem interesse em ser envolvida em projectos futuros relacionados com esta pesquisa?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>

**Obrigada pelo seu tempo e colaboração.**



## **QUESTIONÁRIO**

### **PERFORMANCE DA RECICLAGEM NA LOGÍSTICA INVERSA**

- CONFIDENCIAL -

DEMORA 5 MINUTOS A PREENCHER

O propósito deste questionário é analisar o processo de reciclagem da indústria no território português.

#### **1. DADOS GERAIS**

<b>Q1a. NOME DA ORGANIZAÇÃO:</b>	<b>Q1b. LOCAL:</b>
<b>Q1c. ACTIVIDADE (CAE):</b>	
<b>Q1d. Nº FUNCIONÁRIOS:</b>	

#### **2. CONSUMO E DESPERDÍCIO**

<b>Q2a.</b> Os funcionários utilizam vestuário próprio (fardamento) da organização?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Se respondeu “não” o questionário não é aplicado à sua organização.</b>	
<b>Q2b.</b> Se sim, aproximadamente quantas fardas/vestuário são compradas por ano?	0-100 <input type="checkbox"/> 101 - 200 <input type="checkbox"/> 201 - 300 <input type="checkbox"/> 301 - 400 <input type="checkbox"/> >401 <input type="checkbox"/>
<b>Q2c.</b> Qual a composição da fibra em maior uso do vestuário utilizado?	Natural <input type="checkbox"/> Qual: Sintética <input type="checkbox"/> Qual: Mista <input type="checkbox"/> Qual:
<b>Q2d.</b> A organização compra fardamento/vestuário reciclado?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q2e.</b> Se “não”, qual a razão principal?	Preço <input type="checkbox"/> Falta de informação <input type="checkbox"/> Pouca oferta <input type="checkbox"/>
<b>Q2f.</b> Se “sim”, qual a % (percentagem) das fardas/vestuário compradas que são recicladas?	0-20 <input type="checkbox"/> 21-40 <input type="checkbox"/> 41-60 <input type="checkbox"/> 61-80 <input type="checkbox"/> 81-100 <input type="checkbox"/>
<b>Q2g.</b> Se não adquire fardamento/vestuário <b>reciclado</b> , como define a sua <u>aceitabilidade</u> no seio das vossas responsabilidades?	Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Muito alto <input type="checkbox"/>
<b>Q2h.</b> Se não adquire fardamento/vestuário <b>reciclado</b> , como define a sua <u>necessidade</u> no seio das vossas responsabilidades?	Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Muito alto <input type="checkbox"/>
<b>Q2i.</b> Qual o destino do fardamento/vestuário usado?	Gestão por empresas especializadas <input type="checkbox"/> Responsabilidade da própria organização <input type="checkbox"/> Responsabilidade do funcionário <input type="checkbox"/>

<b>Q2j.</b> Se respondeu gestão por empresas especializadas, quais?	Empresas de gestão de vestuário <input type="checkbox"/> Empresas de reciclagem <input type="checkbox"/>
<b>Q2k.</b> Se respondeu responsabilidade da própria organização, o que é feito?	Guardado em armazém <input type="checkbox"/> Entregue para caridade <input type="checkbox"/> Recuperação <input type="checkbox"/>
<b>Q2l.</b> Se respondeu “Empresas de reciclagem” na Q2j, qual a quantidade média de fardas usadas que têm como destino a reciclagem?	0 – 100 <input type="checkbox"/> 101 - 200 <input type="checkbox"/> 201 - 300 <input type="checkbox"/> 301 – 400 <input type="checkbox"/> >401 <input type="checkbox"/>
<b>Q2m.</b> Qual a forma de escoamento do fardamento/vestuário?	Transporte próprio <input type="checkbox"/> Operador logístico <input type="checkbox"/> Empresa reciclagem <input type="checkbox"/>

## 5. CONSIDERAÇÕES FUTURAS

<b>Q5a.</b> Com a existência de uma empresa para tratamento de fardamento usado e entrega de uma nova reciclada, consideraria optar por este serviço?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q5b.</b> Por favor indique se a sua organização gostaria de receber um relatório com os resultados da pesquisa.	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>Q5c.</b> A sua organização tem interesse em ser envolvida em projectos futuros relacionados com esta pesquisa?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>

**Obrigada pelo seu tempo e colaboração.**

## SISTEMA DE RECICLAGEM “CLOSED-LOOP” EM PORTUGAL

